

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA:
INGENIERÍA MECÁNICA

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERO MECÁNICO

TEMA:
IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2017 APLICADA A
ENSAYOS DE TRACCIÓN DE LA MÁQUINA UNIVERSAL DE LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO

AUTOR:
CARLOS ANDRÉS AIGAJE CAIZA

TUTOR:
ENRIQUE FERNANDO LARCO CALVACHE

Quito, septiembre del 2020

CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Carlos Andrés Aigaje Caiza, con cédula de ciudadanía N° 1721836086, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación intitulado: “IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2017 APLICADA ENSAYOS DE TRACCIÓN DE LA MÁQUINA UNIVERSAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Mecánico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Carlos Andrés Aigaje Caiza
C. I. 1721836086

Quito, septiembre del 2020.

DECLARATORIA DE COAUTORÍA

Yo, Enrique Fernando Larco Calvache, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Trabajo de Titulación: “IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2017 APLICADA A ENSAYOS DE TRACCIÓN DE LA MÁQUINA UNIVERSAL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO”, realizado por Carlos Andrés Aigaje Caiza, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para ser considerado como trabajo final de titulación.

Quito, septiembre del 2020.



Enrique Fernando Larco Calvache
C.I. 1704133550

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, fruto del conocimiento adquirido en estos años de preparación, a mis padres, Elena y Carlos quienes han sido mi soporte en los momentos más difíciles; quienes me inculcaron esa fortaleza que se requiere para seguir adelante y el saber que, con esfuerzo, fe y disciplina todas las metas que me proponga en esta vida se cumplen a cabalidad.

Carlos

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Politécnica Salesiana, docentes y directivos, por la formación personal y profesional, por los altos valores impartidos. A las personas que conformaron la Carrera de Ingeniería Mecánica del Campus Kennedy, un agradecimiento especial, ya que este Campus nos dio la posibilidad de trabajar y estudiar al mismo tiempo, enriquecer nuestro conocimiento y abrirnos puertas al campo laboral.

Al Ingeniero Fernando Larco, MSc., tutor de este Trabajo de Titulación, por su paciencia y su confianza depositada en mí para el desarrollo de este proyecto técnico. Le agradezco por el tiempo dedicado y por los conocimientos compartidos durante la realización de esta investigación.

Al Laboratorio de Metrología Tecniprecisión Cía. Ltda., el cual me brinda la oportunidad de desarrollar mi carrera y fomentar el conocimiento del manejo en sistemas de gestión de la calidad.

Carlos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CESIÓN DE DERECHOS	i
DECLARATORIA DE COAUTORÍA.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1 Sistema de gestión de la calidad.....	4
1.2 Ensayo	6
1.3 Calibración	12
CAPÍTULO II	15
MARCO METODOLÓGICO	15
2.1 Implementación de la norma ISO/IEC 17025:2017	15
2.2 Formatos y registros	18
2.3 Validación de resultados de las mediciones realizadas con la máquina universal	18
2.4 Población de estudio.....	20
CAPÍTULO III	21
IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 17025:2017	21
3.1 Manual de Gestión.....	21

3.1.1. OBJETO Y ALCANCE.....	25
3.1.3. Referencias.....	27
3.1.4. Requerimiento general.....	28
3.1.6. <i>Requerimientos de los medios.</i>	36
3.1.7. <i>Requerimientos del proceso</i>	41
3.1.8. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	55
3.2 Procedimientos	67
3.3 Evaluación de la situación actual.	71
3.3.1 <i>Programa de mantenimiento preventivo</i>	72
3.3.2 <i>Cronograma de mantenimiento, verificación y calibración.</i>	74
CAPÍTULO IV	75
VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	75
4.1 Descripción y características técnicas de la máquina de ensayo universal. 75	
4.2 Certificación de la máquina universal de ensayo para tracción	77
4.3 Análisis de los resultados de la calibración de la máquina de ensayo universal en tracción	85
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	95
LISTA DE REFERENCIAS	96
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama esfuerzo-deformación unitaria para un acero estructural común en tensión	7
Figura 2 Máquina universal de ensayo	8
Figura 3 Tornillo micrométrico.....	9
Figura 4 Extensómetro	10
Figura 5 Probeta tipo placa	11
Figura 6 Muestra redonda	12
Figura 7 Niveles de la documentación.....	16
Figura 8 Gráfica de control.	20
Figura 9 Registro de contribuyente.....	32
Figura 10 Croquis de la ubicación del laboratorio.....	34
Figura 11 Flujo de atención para quejas.	52
Figura 12 Cronograma de actividades de manutención.	74
Figura 13 Certificado de Calibración por fábrica.	78
Figura 14 Calibración de máquina de ensayo universal en Tracción.	80
Figura 15 Conexión celda de carga y visualizador.	81
Figura 16 Aplicación de carga para revisión de funcionamiento.....	81
Figura 17 Montaje de patrón de calibración sobre el sistema de medición.	82
Figura 18 Comparación directa entre celda de carga patrón y celda de carga bajo prueba.....	83
Figura 19 Precargas aplicadas a 16 kN.	84
Figura 20 Puntos de calibración y series realizadas.....	84
Figura 21 Límite de control en Exactitud.	91
Figura 22 Límite de control en repetibilidad.	92
Figura 23 Límite de control en resolución relativa.	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura del estándar ISO/IEC 17025	16
Tabla 2 Evaluación de resultados en carta de control	19
Tabla 3 Procedimientos de Gestión.....	67
Tabla 4 Procedimientos Técnicos	67
Tabla 5 -Resultados característicos de un sistema de medición de fuerza [16]	76
Tabla 6 Patrones y equipos de calibración	86
Tabla 7 Carta de control para análisis e resultados de la calibración.....	88
Tabla 8 Análisis de resultados Exactitud y Repetibilidad.....	89
Tabla 9 :Análisis de resultados resolución relativa	90
Tabla 10 Limites de control.	115

RESUMEN

Este proyecto ha sido desarrollado con el objetivo de implementar un sistema de gestión de la calidad para los ensayos de tracción que realiza el laboratorio de las Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, para garantizar que se cumple con estándares nacionales e internacionales, manteniendo así la trazabilidad en los ensayos realizados dentro del alcance del laboratorio.

El alcance del laboratorio está determinado por el rango de calibración de la máquina universal de ensayo, esta fue calibrada con patrones nacionales para las mediciones de tracción por el Laboratorio Nacional de Metrología INEN hasta un rango de 15kN.

Para implementar el sistema de gestión, se elaboró un manual de calidad basado en la norma internacional ISO/IEC 17025:2017; la cual establece los lineamientos para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, el cual contiene 11 procedimientos y 32 formatos de registros, los mismos que permiten que el personal actúe de manera imparcial, mantenga competencia técnica, garantice la trazabilidad de los resultados y emplee el sistema de manera adecuada.

Los resultados obtenidos a través la calibración de la máquina de ensayo universal en tracción permitieron determinar que existen errores de medida que no cumplen con la tolerancia de fabricación de la celda de carga. Por lo tanto, se concluye que para mejorar las mediciones resultantes que reporta el laboratorio en los ensayos de tracción se debe realizar un ajuste metrológico al equipo de medición.

Palabras claves: Sistema de gestión de la calidad, trazabilidad, rango de calibración, tracción, competencia técnica, ajuste metrológico.

ABSTRACT

This project has been developed with the objective of implementing a quality management system for the tensile tests carried out by the laboratory of the Salesian Polytechnic University in Quito, to guarantee compliance with national and international standards, thus maintaining traceability in tests performed within the scope of the laboratory.

The scope of the laboratory is determined by the calibration range of the universal testing machine, this was calibrated with national standards for tensile measurements by the INEN National Metrology Laboratory up to a range of 15kN.

To implement the management system, a quality manual was developed based on the international standard ISO / IEC 17025: 2017; which establishes the guidelines for the competence of the testing and calibration laboratories, which contains 11 procedures and 32 record formats, which allow the staff to act impartially, maintain technical competence, guarantee the traceability of the results and use the system properly.

The results obtained through the calibration of the universal tensile testing machine made it possible to determine that there are measurement errors that do not comply with the manufacturing tolerance of the load cell. Therefore, it is concluded that to improve the resulting measurements reported by the laboratory in tensile tests, a metrological adjustment must be made to the measurement equipment.

Keywords: quality management system, traceability, calibration range, traction technical competence, metrological adjustment.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Politécnica Salesiana al ser un centro de investigación, debe garantizar la validez de los resultados, por ende, sus laboratorios deben cumplir con estándares nacionales e internacionales, este cumplimiento implica la implementación de un sistema de gestión de la calidad que aseguren dicha validez y la competencia del personal técnico. En la actualidad los procesos deben ser medidos con instrumentos que garanticen resultados eficientes, confiables y trazables, dando así garantías en los servicios de ensayo destructivos (Tracción) se entregan con altos estándares de calidad y con inversiones relativamente bajas.

El enfoque de este trabajo es la implementación de un sistema bajo el estándar ISO/IEC 17025:2017, aplicada para confirmar la idoneidad en laboratorios de ensayo y calibración; siendo que la norma es muy extensa y se puede aplicar a todos los laboratorios de investigación de la universidad se centrará este estudio al ensayo de tensión con la máquina universal de ensayos.

Al finalizar este documento, el laboratorio contará con un manual de gestión de calidad elaborado y que permitirá ir ampliando los alcances, no solo para los ensayos de tracción sino para los demás ensayos y/o calibraciones que se realicen o realizarán en un futuro en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana.

La Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, actualmente, posee una máquina universal de ensayos y el conocimiento técnico para realizar los ensayos de tracción, pero no se puede evidenciar un manejo adecuado de la documentación, control de registros, cronogramas de mantenimiento preventivo y certificados de calibración de los patrones, mismos que son empleados para realizar mediciones con propósitos de investigación y que respalden estos resultados.

Actualmente, los controles de la calidad si bien es cierto existen, no son los adecuados, por lo que no garantiza una estandarización en los procesos de medida o ensayos para los cuales ya existe la inversión en equipamientos de alta tecnología (máquina universal de

ensayos), viéndose la necesidad de diseñar un sistema de gestión que respalde su aptitud técnica garantizando así resultados veraces y confiables, basándose en los estándares internacionales de la ISO/IEC 17025:2017.

El principio del estándar ISO/IEC 17025:2017 requiere que el laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito structure y ajuste acciones para plantear riesgos y oportunidades.

Esto permitirá garantizar las mediciones efectuadas y evitar posibles inconvenientes.

Los laboratorios, sean estos públicos o privados, tienen la necesidad de garantizar que sus ensayos y mediciones sean veraces, que garanticen la calidad de sus resultados, el solo hecho de implementar un plan de gestión de la calidad ISO/IEC 17025 garantiza la aptitud de las labores que se realizan.

Más, sin embargo, en la mayoría de los laboratorios no se ve de mucha importancia mantener el orden en los registros y la documentación procedentes de los diversos ensayos o mediciones que se realizan. Por ende, al existir una deficiencia en dicha documentación, los resultados emitidos por el laboratorio no serían confiables y muchas veces podrían colocar en la mira la validez y la calidad de los laboratorios.

Este trabajo pretende desarrollar e implementar un programa integrado que garantice la validez de los resultados conforme a planes de mantenimiento preventivo y evaluación de la máquina de ensayos universales de la Universidad Politécnica Salesiana y que incluya la documentación necesaria descrita en los ítems correspondientes a la norma ISO/IEC 17025.

Se tienen como grupo objetivo, en primer lugar, al Laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito ya que es el primer interesado en garantizar el correcto desempeño de la máquina universal de ensayos.

Los estudiantes de las carreras de ingeniería aprenderán los conceptos fundamentales para la creación de un sistema de la gestión enfocado a los diversos laboratorios con los que cuenta la Universidad.

Por otro lado, pero no menos importante, el Laboratorio, al tener implementado un sistema de gestión ISO/IEC 17025 podría optar para una acreditación frente al Servicio de Acreditación Ecuatoriano, lo que le permitiría brindar el servicio a clientes externos que requieran de los ensayos de tracción con fines de investigación y comprobación, este grupo está compuesto de empresas que se desenvuelven en el sector industrial, petrolero y de la construcción.

El objetivo general consiste en implementar la Norma ISO/IEC 17025:2017 aplicada a ensayos de tracción, para la certificación de la máquina universal de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.

Los objetivos específicos son:

- Evaluar la situación actual en la que se encuentra la máquina de ensayo universal de la UPS para identificar el estatus y prolongar la vida útil del equipo.
- Diseñar procesos que permitan desarrollar cronogramas de mantenimiento, verificación, calibración y procedimientos de la máquina universal y que permitan asegurar los resultados emitidos.
- Validar los resultados de las mediciones realizadas con la máquina universal a través de la certificación de esta por el laboratorio nacional de metrología INEN.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

El capítulo subsiguiente establece teorías y fundamentos técnicos considerados relevantes para el desarrollo del proyecto de titulación, estos son fundamentados en normas, textos y documentos electrónicos, constituyen una herramienta para el desarrollo de la investigación y cuyos temas abordados corresponden a sistemas de gestión, ensayo y calibración.

1.1 Sistema de gestión de la calidad

Es un conjunto de actividades asociadas que permiten programar, examinar y perfeccionar los componentes que influyen directamente en la respuesta del cliente, asegurando así la calidad de los servicios y productos brindados.

Entre los componentes de un sistema de gestión, se describen:

- Distribución de la Organización
- Planificación
- Medios
- Procesos
- Métodos

La Distribución de la organización es el grado de funciones y compromisos que define una institución con el objeto de conseguir metas. Corresponde a la forma en la cual se asignan tareas y funciones al equipo de trabajo.

La Planificación es conjunto de actividades que permiten elaborar un mapa para cumplir las metas que la organización se ha propuesto.

Los medios es todo aquello necesario para conseguir las metas de la organización (personal, equipamiento, infraestructura, capital, etc.).

Los Procesos corresponden, actividades que modifican componentes de entradas en producto o prestaciones, estos requieren de medios, métodos, planes y actividades, así como definir encargados.

Los Procedimientos corresponden a la sistemática específica para efectuar un proceso [1].

1.1.1 Organización Internacional de Normalización (ISO)

La ISO es organización internacional no gubernamental independiente con una membresía de 164 organismos nacionales de normalización [2] .

A través de sus asociados, reúne expertos con el fin de debatir conocimientos y elaborar estándares internacionales, a través del consenso, para brindar soluciones e innovar ante los desafíos globales [2] .

Un estándar Internacional proporciona reglas, pautas o características para actividades o para sus resultados, con el objetivo de lograr el grado óptimo de orden en un contexto dado. Puede tomar muchas formas. Además de los estándares de productos, otros ejemplos incluyen: métodos de prueba, códigos de práctica, estándares de guía y estándares de sistemas de gestión [2].

1.1.2 Alcance de la norma internacional ISO/IEC 17025

ISO / IEC 17025 permite evidenciar que se opera de manera competente, coherente y generar resultados válidos, promoviendo así la confianza en su trabajo tanto a nivel nacional como mundial” [3].

Además, facilita el apoyo entre laboratorios y otros organismos al generar una mayor aceptación de los resultados entre países. Se pueden aceptar informes y certificados de prueba de un país a otro sin la necesidad de realizar más pruebas, lo que, a su vez, mejora el comercio internacional [3].

1.1.3 Acreditación

Testificación de tercera parte con el fin de determinar de manera formal, la aptitud de una organización para llevar brindar servicios [4].

En el Ecuador el ente encargado de la acreditación de un sistema de gestión conforme al estándar ISO/IEC 17025 es el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en sus siglas SAE, quien en base a sus criterios y políticas reconocidas a nivel mundial dan fe de la aptitud técnica de las instituciones de evaluación de la conformidad cuando estos han sido auditados.

1.1.4 Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC)

Son instituciones que evalúan el cumplimiento de requisitos en productos, sistemas, personas, métodos u organismos [4].

1.2 Ensayo

Son actividades técnicas que permiten determinar características de diseño en productos, procesos o prestaciones a través de una especificación [4].

1.2.1 Ensayo de Tracción

El ensayo tracción también denominado tensión consiste en prolongar una probeta mediante una fuerza axial proporcional a su dimensión, para lo cual se utiliza una máquina universal de ensayo en la función de tracción y cuyo objetivo es determinar por medio de su deformación sus propiedades mecánicas.

A través de estas pruebas se obtiene información sobre las características mecánicas de los materiales (resistencia y ductilidad), la cual puede ser utilizada para diseñarlos, compararlos, mejorar sus aleaciones y controles de calidad [5].

Cuando se realizan pruebas de tracción se obtienen como resultado la resistencia a la fluencia, a la tensión, el módulo de Young y su ductilidad [6].

En la Figura 1 se observa un diagrama esfuerzo-deformación el cual ha sido obtenido a través de esfuerzos de tracción.

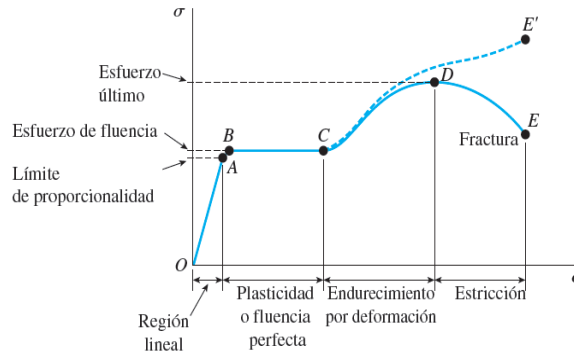


Figura 1. Diagrama esfuerzo-deformación unitaria para un acero estructural común en tensión [7]

1.2.2 Máquina universal

Una máquina universal de ensayo fue elaborada para determinar cómo un elemento actúa sobre la acción de fuerzas o cargas suministradas. En ingeniería con el objeto de definir algunas propiedades y asignar características de trabajo a diversos materiales, ejecutar controles de calidad en las fases de fabricación, establecer las causas de falla en trabajo y permiten definir si los materiales pueden ser sustituidos por otros a través de un estudio. Una máquina universal posibilita ejecutar tres tipos de ensayos: el ensayo de tensión, compresión y flexión, además se puede efectuar otro tipo de ensayos al adecuar diversos accesorios.

La máquina universal consta de un par de cabezales móviles, un cilindro hidráulico que permite la aplicación de fuerza, una celda de carga utilizada para la medición de fuerza administrada, un panel de control y un extensómetro que mide la deformación del material a testear [8].

1.2.3 Celda de carga

Es un medidor de fuerza administrada, la misma que está dispuesta internamente de un puente de Wheatstone [8].

1.2.4 Máquina de tracción

Las máquinas empleadas en las pruebas de tracción obedecen a los requerimientos de las Prácticas E4.

Las fuerzas (tracción o compresión) empleadas para determinar la resistencia de los materiales deben estar dentro del rango de aplicación de fuerzas [5].

En la Figura 2 se observa una máquina universal de ensayo que permite realizar pruebas de tracción y compresión, las primeras requieren de un extensómetro para medir la longitud a la que se deformó el espécimen al aplicarle una fuerza.



Figura 2 Máquina universal de ensayo [9]

1.2.5 Dispositivos de sujeción

Los dispositivos de sujeción empleados en la aplicación de fuerza a las probetas deben garantizar que la tensión axial esté dentro de su longitud de trabajo, el eje de prueba debe estar centrado al cabezal de la máquina.

De existir desviaciones por excentricidad, las tensiones de flexión que no están incluidas en el cálculo deberán ser corregidas calculando un momento flector. Para una probeta estándar con un diámetro de 12.5 mm, el aumento de tensión es de 1.5% por 0.025 mm [0.001 in]. Este error aumenta a 2.5% entre 0.025 mm [0.001 in] para una muestra de 9

mm [0.350 in]. Y a 3.2% entre 0.025 mm [0.001 in] para un espécimen de 6 mm [0.250 in] [5].

Tipos de agarre:

- Por cuñas,
- para probetas roscadas,
- para materiales en hojas y
- para alambres.

1.2.6 Instrumentos de medición

Para determinar el nivel de deformación, se utilizan micrómetros y extensómetros, estos deben garantizar precisión y exactitud.

1.2.6.1 Micrómetro

Es un instrumento de medición empleado para realizar mediciones de exactitud tanto en longitudes externas como internas, su funcionamiento es a través de un tornillo micrométrico que al realizar un desplazamiento rotativo axial permite mediciones con una precisión de 0,01mm o 0,001mm, ver la Figura 3 [10].

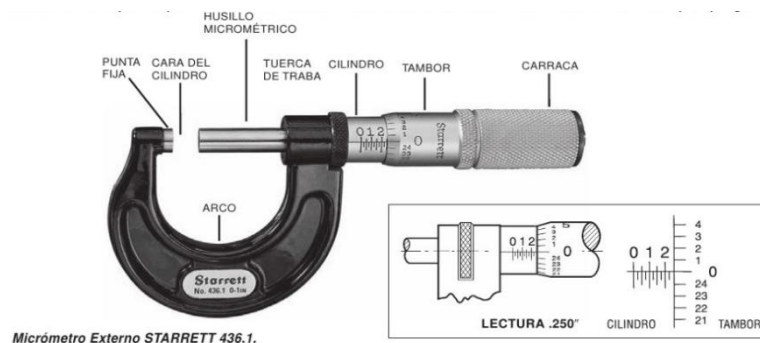


Figura 3 Tornillo micrométrico [10]

1.2.6.2 Extensómetro

En la Figura 4 se observa un extensómetro que es un instrumento de precisión para medir la deformación que sufre una probeta al ser sometida a tensiones mecánicas [11].



Figura 4 Extensómetro [12]

1.2.6.3 Muestra de prueba

En el ensayo de tracción se utilizan muestras de prueba las mismas que obedecen a las especificaciones de la norma ASTM E8/E8M, establece la forma y la dimensión de las muestras para obtener resultados adecuados en el ensayo de tracción.

Las muestras de prueba más comunes son:

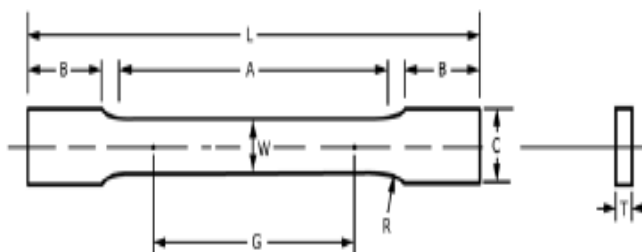
Muestra tipo placa.

Muestra tipo hoja.

Muestra redonda.

1.2.6.4 Muestra tipo placa

En la **Figura 5** se indica una probeta tipo placa, la cual se utiliza para ensayar materiales metálicos de geometría plana con un espesor nominal desde 5 mm [5] .



	Dimensions		
	Standard Specimens		Subsize Specimen
	Plate-Type, 40 mm [1.500 in.] Wide	Sheet-Type, 12.5 mm [0.500 in.] Wide	6 mm [0.250 in.] Wide
	mm [in.]	mm [in.]	mm [in.]
<i>G</i> —Gauge length (Note 1 and Note 2)	200.0 ± 0.2 [8.00 ± 0.01]	50.0 ± 0.1 [2.000 ± 0.005]	25.0 ± 0.1 [1.000 ± 0.003]
<i>W</i> —Width (Note 3 and Note 4)	40.0 ± 2.0 [1.500 ± 0.125, -0.250]	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]
<i>T</i> —Thickness (Note 5)		thickness of material	
<i>R</i> —Radius of fillet, min (Note 6)	25 [1]	12.5 [0.500]	6 [0.250]
<i>L</i> —Overall length, min (Note 2, Note 7, and Note 8)	450 [18]	200 [8]	100 [4]
<i>A</i> —Length of reduced parallel section, min	225 [9]	57 [2.25]	32 [1.25]
<i>B</i> —Length of grip section, min (Note 9)	75 [3]	50 [2]	30 [1.25]
<i>C</i> —Width of grip section, approximate (Note 4 and Note 9)	50 [2]	20 [0.750]	10 [0.375]

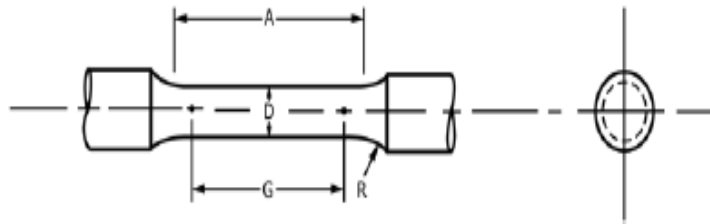
Figura 5 Probeta tipo placa [5]

1.2.6.5 Muestra tipo hoja

La probeta tipo hoja estándar mostrada en la Figura 5; es utilizada para ensayar materiales metálicos en forma de tira, banda, rectangular y que varían en espesor de 0.13 hasta 19 mm [5] .

1.2.6.6 Muestra redonda

La probeta redonda de diámetro 12.5 mm mostrada en la **Figura 6**; es empleada usualmente para ensayar materiales metálicos, fundidos o forjados [5].



Dimensions, mm [in.]					
For Test Specimens with Gauge Length Four times the Diameter [E8]					
	Standard Specimen	Small-Size Specimens Proportional to Standard			
	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
G—Gauge length	50.0 ± 0.1 [2.000 ± 0.005]	36.0 ± 0.1 [1.400 ± 0.005]	24.0 ± 0.1 [1.000 ± 0.005]	16.0 ± 0.1 [0.640 ± 0.005]	10.0 ± 0.1 [0.450 ± 0.005]
D—Diameter (Note 1)	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	9.0 ± 0.1 [0.350 ± 0.007]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]	4.0 ± 0.1 [0.160 ± 0.003]	2.5 ± 0.1 [0.113 ± 0.002]
R—Radius of fillet, min	10 [0.375]	8 [0.25]	6 [0.188]	4 [0.156]	2 [0.094]
A—Length of reduced parallel section, min (Note 2)	56 [2.25]	45 [1.75]	30 [1.25]	20 [0.75]	16 [0.625]

Dimensions, mm [in.]					
For Test Specimens with Gauge Length Five times the Diameter [E8M]					
	Standard Specimen	Small-Size Specimens Proportional to Standard			
	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
G—Gauge length	62.5 ± 0.1 [2.500 ± 0.005]	45.0 ± 0.1 [1.750 ± 0.005]	30.0 ± 0.1 [1.250 ± 0.005]	20.0 ± 0.1 [0.800 ± 0.005]	12.5 ± 0.1 [0.565 ± 0.005]
D—Diameter (Note 1)	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	9.0 ± 0.1 [0.350 ± 0.007]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]	4.0 ± 0.1 [0.160 ± 0.003]	2.5 ± 0.1 [0.113 ± 0.002]
R—Radius of fillet, min	10 [0.375]	8 [0.25]	6 [0.188]	4 [0.156]	2 [0.094]
A—Length of reduced parallel section, min (Note 2)	75 [3.0]	54 [2.0]	36 [1.4]	24 [1.0]	20 [0.75]

Figura 6 Muestra redonda [5]

1.3 Calibración

Es una operación que fija relaciones entre valores e incertidumbres de medición obtenidos a través de la comparación de patrones de medida y las indicaciones instrumentales [13].

1.3.1 Medición

Es un proceso que permite obtener de manera experimental valores atribuibles razonablemente a un mensurando [14] .

1.3.2 Método de medición

Son operaciones coordinadas, detalladas de manera genérica, empleadas en un proceso de medición. estos se clasifican: por sustitución, diferencial, nulo y comparación [15] .

1.3.3 Verificación

“Confirmación basada en análisis de medidas de acuerdo con esta norma, de que las propiedades de funcionamiento de la máquina de ensayo alcanzan los límites indicados para una clase especificada” [16] .

1.3.4 Patrón

Un patrón es la materialización de una magnitud, cuyo valor determinado y su incertidumbre de medición son tomados como referencia [17] .

Para la calibración de la máquina universal el patrón empleado es un transductor de fuerza y un visualizador digital, que permite comparar la fuerza aplicada por el accionar de los cilindros hidráulicos tanto en tracción como en compresión medidos respectivamente por la celda de carga del equipo.

1.3.5 Trazabilidad Metrológica

Es una relación que se establece mediante una cadena ininterrumpida y documentada de comparaciones [13] .

1.3.6 Incertidumbre de medida

“Parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza” [14] .

1.3.7 Carta de trazabilidad

Es un diagrama que define la interrelación entre mediciones o calibraciones a través de un resultado y sus determinadas referencias, en ella se indican los elementos que constituyen una cadena de trazabilidad, es decir es un resumen detallado donde se especifica detalles de las calibraciones realizadas a un equipo [18] .

1.3.8 Material de Referencia - MR

Es un material cuyas características principales garantizan homogeneidad y estabilidad para realizar pruebas cualitativas [18] .

1.3.9 Material de Referencia Certificado MRC

Es un material de referencia cuyas características han sido probadas por un organismo avalado que proporciona trazabilidad a las mediciones realizadas [18] .

1.3.10 Calibración y verificación de máquinas de ensayo uniaxiales

Al tener claro los conceptos de calibración y verificación es importante señalar que estas operaciones no incluirán ningún tipo de reparaciones o ajustes en los equipos, pues estos deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento.

Según la UNE-EN ISO 7500-1:2018, la verificación de una máquina de ensayo se basa en:

- un examen general de la máquina, y sus accesorios;
- la calibración del medidor de fuerza (celda de carga y lector);
- una confirmación de que las propiedades de funcionamiento de la máquina de ensayo alcanzan los límites indicados para una clase específica

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo describe, la metodología utilizada en la recolección de la información, los procedimientos y formatos elaborados para implementar del estándar internacional ISO/IEC 17025:2017 aplicada a Ensayos de Tracción de la máquina universal de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.

2.1 Implementación de la norma ISO/IEC 17025:2017

La implementación del estándar ISO/IEC 17025, en el laboratorio de ensayo de tracción de la Universidad Politécnica Salesiana, para este estudio se parte de guía los requisitos descritos en esta norma.

En el laboratorio se requirió de un dictamen preliminar con el fin de analizar, detectar, catalogar y evaluar su situación inicial, con el propósito de especificar los requerimientos de norma que es necesario cumplir o reestructurar.

2.1.1 Revisión documental

La revisión documental es realizada a partir de los requisitos específicos de norma, relacionados con la parte de ensayos físicos ya que la norma también contempla a requisitos para calibración y muestreo, esto con objeto de determinar la situación actual del laboratorio y de ser necesario establecer los cambios.

2.1.2 Creación documental

Se realizaron e incorporaron documentos relacionados al sistema de gestión, entre ellos:

- Manual de gestión,
- Procedimientos (gestión y técnicos)
- Formatos y registros.

En la Figura 7 se describe la pirámide estructural de la documentación elaborada para el laboratorio de ensayo.

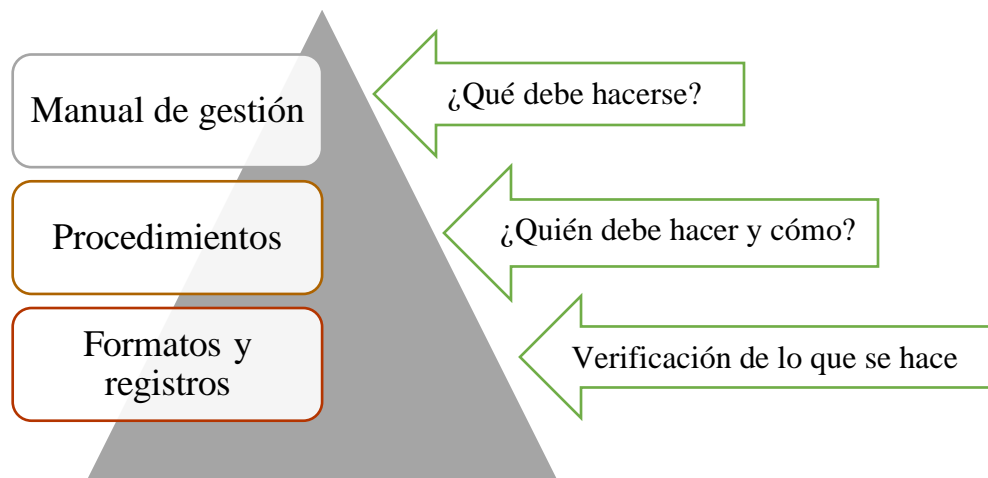


Figura 7 Niveles de la documentación.

Elaborado por: Carlos Aigaje

2.1.3 Manual de Gestión

Es una herramienta empleada para establecer y documentar un sistema de gestión, en este se estructura los requerimientos de acuerdo con ISO/IEC 17025.

En la Tabla 1, se detalla la estructura de la norma la que servirá para desarrollar el manual de gestión, el cual obedece a su edición 2017.

Tabla 1 Estructura del estándar ISO/IEC 17025

Generales	Requisitos
1. Propósito y área de acción.	4. Generalidades
2. Referencias normativas	5. A la estructura
3. Términos y definiciones	6. A los medios
	7. Al proceso
	8. De gestión

Elaborado por: Carlos Aigaje

2.1.4 Procedimientos

Estos describen las indicaciones, la sistemática, la secuencia, la estructura y las tareas específicas de manera ordenada, y que pueden ser interpretados por el personal de la organización de manera sencilla.

Desarrollo de procedimientos

Los procedimientos obedecen a la siguiente estructura:

- Portada
- Objetivo
- Alcance
- Descripción o Desarrollo
- Bibliografía (cuando aplique)
- Control de cambios

La portada corresponde a la primera página del documento y en ella se incluye el título del procedimiento, su código y la razón del Laboratorio.

En el objetivo se describe el propósito documental y su contenido.

El alcance define el área o campo de aplicación del procedimiento.

Descripción o Desarrollo, esta parte define las acciones y tareas a realizarse de manera ordenada, permitiendo así una correcta interpretación del personal.

Las referencias utilizadas para la elaboración de un procedimiento serán registradas en la bibliografía.

Al final del documento se incluirá el control de cambios, en él se define el personal que elabora, revisa y aprueba el procedimiento, en esta sección también se incluyen las versiones y los cambios realizados.

En todo el documento se mantendrá en su encabezado y como nota de pie un veto a la reproducción total o parcial sin autorización del laboratorio.

2.2 Formatos y registros

Los formatos son información que prescriben condiciones o solicitan requisitos.

Un registro es la evidencia del cumplimiento de un requisito.

2.2.1 Evaluación del estado inicial de la máquina universal de ensayo

Con el fin de determinar el estatus inicial de la máquina universal de ensayo de la Universidad Politécnica Salesiana, mediante una investigación descriptiva se pretende desarrollar y documentar un cronograma de mantenimiento, verificación, calibración y procedimientos que aseguren validez en los resultados emitidos.

2.2.2 Plan de mantenimiento, verificación y calibración

Se realizó un diagnóstico preliminar enfocado en la máquina universal de ensayo para determinar su estado y desarrollar una esquemática que permita mantener, verificar y calibrar el equipo en intervalos adecuados, consiguiendo así alargar su vida útil.

2.2.3 Cronograma de mantenimiento verificación y calibración del equipo

En el numeral 6.4.3 y 6.4.4 del estándar ISO/IEC 17025 se desarrolló procedimientos que permiten realizar un seguimiento apropiado a las actividades de mantenimiento verificación y calibración del equipo.

2.3 Validación de resultados de las mediciones realizadas con la máquina universal

Como antecedente en la documentación de la máquina de ensayo universal se tiene los resultados de la calibración de fábrica mismos que fueron evaluados para establecer la validez de los resultados.

Para garantizar las comprobaciones realizadas con la máquina universal de ensayo se efectúa la calibración de su celda de carga en el laboratorio Nacional de Metrología INEN, garantizando así la trazabilidad metrológica y la validez de las mediciones.

2.3.1 Análisis de los resultados

Mediante el uso de una carta de control estadístico se analizó los valores obtenidos a través de la calibración de la máquina universal de ensayo, para lo cual se fijó límites de control conforme a las características técnicas del equipo.

2.3.2 Límites de control

Los límites de control en una gráfica indican la variación de un proceso, los valores obtenidos a través de la calibración de la máquina universal de ensayo corresponden a un proceso de medición.

En la Tabla 2 se observa un ejemplo de estudio de la calibración de un instrumento a través de una carta de control, en la que se establece como variación el error máximo permisible del equipo.

Tabla 2 Evaluación de resultados en carta de control

Carta de Control						
Toquimetro Tipo I Clase B	Error máximo permisible	Resultados de la calibración (N.m)		LCs	LCi	Evaluación
		± 4% de la lectura				
	e.m.p	Valor medido	error	N.m		
Rango	± 4% de la lectura	101,20	-1,2	4	-4	Cumple
(0 a 500) N.m		303,20	-3,2	12	-12	Cumple
		502,10	-2,1	20	-20	Cumple

Elaborado por: Carlos Aigaje

En la evaluación de los resultados se utiliza una gráfica de control que nos permite evaluar de manera visual el comportamiento de nuestro proceso, ver Figura 8.

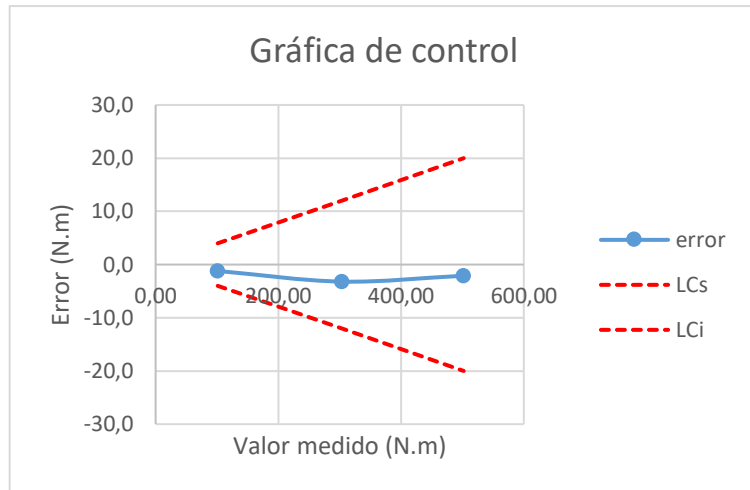


Figura 8 Gráfica de control.

Elaborado por: Carlos Aigaje

2.4 Población de estudio

Para el levantamiento de la información se ha considerado como población bajo estudio al laboratorio de Ensayos de Tracción.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 17025:2017

La revisión documental evaluó el estatus inicial del laboratorio conforme a cada uno de los requisitos específicos de norma para lo cual fue necesario levantar la documentación conforme a la realidad del laboratorio.

Para esta actividad se ha desarrollado un manual de gestión que contiene la información y las instrucciones necesarias (procedimientos) que permiten al personal del laboratorio guiarse sobre los requisitos de norma y el cumplimiento de los mismos a través de los formatos y registros.

3.1 Manual de Gestión

Este manual dará las pautas necesarias para implementar el estándar ISO/IEC 17025:2017, ya que en él estarán descritos los objetivos y los estándares de calidad del laboratorio y será la columna vertebral del sistema.


Este manual obedece a cada numeral de la norma, la cual ha sido utilizada para garantizar la competencia técnica del laboratorio para el ensayo de tracción de materiales y podrá ser utilizado como guía y modificado según las necesidades de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana en cuyo caso servirá como referencia para ampliar el alcance en el descrito.

El manual de gestión describe las actividades que la organización se compromete a realizar para garantizar y hacer que se cumplan las políticas de calidad del laboratorio en todos los ámbitos, organiza, delega funciones, responsabilidades y facilita su implementación.

Para el Laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana servirá como pauta para organizar y gestionar de mejor manera la documentación y desarrollar investigación.

Actualmente, los institutos superiores y universidades son considerados como centros de investigación y desarrollo por lo que deben cumplir con estándares que los permitan sobresalir de los demás, por ello el interés de implementar el sistema de gestión.

Seguidamente se describirá el manual de calidad empleado por el laboratorio en el ensayo de tracción.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:


MANUAL DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

ISO/IEC 17025:2017

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

 <div>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR</div>	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		


Réplica Controlada

Original

	Nombre	Cargo o función	Rúbrica	Fecha
Realizado por:	Carlos Andrés Aigaje Caiza			
Aprobó:				

Revisión de Cambios

Estatus:	Vigencia a partir de:	Revisión:	Detalle de cambios:	Elaboró:	Aprobado por:
Vigente	2019-12-01	00	Ninguno (versión original).	CA	

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

3.1.1. OBJETO Y ALCANCE

Objeto

Este manual tiene como objeto especificar la metodología empleada por el Laboratorio de Ensayo de Tracción de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, para cumplir requerimientos técnicos y de gestión del estándar ISO/IEC 17025:2017, definir que sus actividades operan bajo un régimen de gestión, imparcial, con competencia técnica y está en la capacidad de generar resultados confiables.

Alcance

El presente documento es destinado para el manejo del personal de laboratorio, inmerso en el ensayo:

Tracción	Hasta 15 kN
-----------------	--------------------

Y aplica para las instalaciones del Laboratorio.

3.1.2. Definiciones y notaciones

Definiciones

Se ha utilizado las siguientes definiciones

Acción correctiva

Actividad empleada para mitigar el origen de un desvío y evitar su recurrencia [19, p. 30].

Acción preventiva

Actividad empleada para mitigar el origen de un potencial desvío [19, p. 30].

Alta dirección


Persona o grupo de personas que administran y manejan una institución a la más alta jerarquía” [19, p. 19].

Auditoría

Procedimiento con independencia para obtener evidencias de manera objetiva cuyo objetivo es determinar el grado de cumplimiento de los criterios de auditoría” [19, p. 30].

Comparación interlaboratorios

Acuerdo entre laboratorios con el fin de analizar objetivamente los resultados de sus

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

mediciones o ensayos [20, p. 11].

Comparación intralaboratorios

Análisis objetivo de los resultados de las mediciones o ensayos realizadas por el laboratorio para un mismo ítem [20, p. 11].

Confirmación metrológica

Acciones necesarias para asegurar que un equipo de medición es conforme con los requerimientos para el uso previsto” [19, p. 18].

Conformidad

Cumplimiento de un requerimiento [19, p. 20].

Criterios de la auditoría

Agrupación de políticas, métodos o requerimientos [19, p. 32].

Ensayo de aptitud

Examen objetivo del desempeño de comparaciones entre laboratorios [20, p. 11].

Hallazgos de la auditoría

Resultados obtenidos a través de una auditoria de evaluación [19, p. 32].

Imparcialidad

Objetividad sobre alguna acción (equidad, equilibrio y justicia) [16, p. 11].

Mejora continua

Acciones empleadas con el objeto de mejorar el desempeño [19, p. 14].

No conformidad


Incumplimiento de un requerimiento [19, p. 20].

Procedimiento

Detalles sistemáticos para cumplir una actividad o método [19, p. 16].

Programa de la auditoría

Actividades planificadas en un lapso determinado con un propósito específico [19, p. 32].

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

Queja

Insatisfacción informada por una persona o institución a un laboratorio, relacionada con sus actividades, con el objeto de obtener una mejora a los resultados [20, p. 10].

Regla de decisión

Descripción del uso adecuado de la incertidumbre de medida al declarar conformidad de un requerimiento específico [20, p. 11].

Sistema de gestión de la calidad

Es un sistema relacionado a la calidad [19, p. 16].

Verificación

Evidencia objetiva del cumplimiento de un ítem a requerimientos específicos (*ítem: proceso, método de medición o un sistema de medida*) [20, p. 11].

Validación

Confirmación, de la idoneidad de los requerimientos [20, p. 11].

Notaciones.

Se ha de considerar:

“Laboratorio”: hace referencia al Laboratorio de Ensayo de Tracción de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito.


“Informe de resultados”: hace referencia a los reportes de ensayo emitidos en el Laboratorio.

“Servicios”: se refiere a las prestaciones de ensayo ofertadas. La referencia ISO/IEC 17025-2017 utiliza el término **“actividades de laboratorio”**.

“Ítem”: se refiere a los objetos o materiales bajo ensayo. *Ítem es el elemento bajo ensayo (ej. muestra).*

3.1.3. Referencias

Estas se ubican en la lista de referencias.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

3.1.4. Requerimiento general

4.1. Imparcialidad

4.1.1. Desarrollo de actividades bajo imparcialidad

Con la finalidad de que todas las actividades realizadas por el grupo humano del Laboratorio, incluida la dirección, se lleven a cabo de forma imparcial, se aplican las siguientes medidas:


- Se define una política de calidad, que incluye la directriz sobre la conducción del personal y alta dirección con imparcialidad, ver sección 8.2.1.
- Se define una estructura organizacional, que dirime posibles conflictos de interés que pudieran afectar negativamente su imparcialidad, ver sección 5.5a.
- Cada miembro del Laboratorio, firma a su ingreso un código de ética individual, a fin de conocer y aplicar disposiciones que coadyuven a regirse en un estado de ética profesional e imparcialidad durante la realización de sus labores dentro y fuera del Laboratorio; e incluso una vez finalizado su contrato laboral con éste. Se utiliza el formato: F-001 (ver anexo 01), gestionado por el Coordinador de Laboratorio.
- Se identifican y mitigan o minimizan riesgos a la imparcialidad, de acuerdo con lo indicado en las secciones 4.1.4 y 4.1.5.

4.1.2 Acuerdo entre la dirección con la imparcialidad

El Coordinador del Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad del Laboratorio y su personal, a través de la aplicación de las medidas indicadas en la sección 4.1.1, incluyendo la elaboración, firma e implementación de una política de calidad relacionada a la equidad.

4.1.3 Presiones que comprometen la imparcialidad

El personal del Laboratorio declara su responsabilidad sobre la imparcialidad de las actividades que realiza, evitando presiones comerciales, económicas o de otro tipo que

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

pudieran comprometer su equidad a través de la aplicación de las medidas indicadas en la sección 4.1.1, incluyendo las directrices compromiso descritas en el código de ética.

4.1.4 Reconocimiento de riesgos en la imparcialidad

El Laboratorio de Ensayo de Tracción Universidad Politécnica Salesiana sede Quito establece periódicamente los riesgos a su equidad a las actividades, sus vínculos o los del personal, a través del formato S-001 (ver anexo 44). Esta actividad se realiza al menos una vez cada 12 meses, la cual es conducida por el Coordinador de Laboratorio y se emplea la técnica de Lluvia de ideas.

4.1.5 Exclusión de riesgos a la imparcialidad


Cuando el Laboratorio de Ensayo de Tracción Universidad Politécnica Salesiana sede Quito identifica riesgos a su imparcialidad aplica las medidas indicadas en el formato: S-001 (ver anexo 44), para eliminarlos o minimizarlos.

4.2. Confidencialidad

4.2.1 En la información del cliente

El Laboratorio, a través del Coordinador de Laboratorio, es responsable de salvaguardar la información que recibe o genera de carácter confidencial de sus clientes u otras partes, llevando a cabo las siguientes acciones de forma inmediata:

- a) La información impresa y la digital se clasifican y almacenan en el archivo correspondiente al cliente.
- b) Se mantiene con acceso controlado, mediante zona de acceso restringido y con contraseñas de ingreso a los medios informáticos.
- c) El Coordinador de Laboratorio y el técnico de ensayos tiene(n) acceso a dicha información durante su permanencia en el Laboratorio.
- d) Solo es utilizada para fines de realizar o gestionar el servicio solicitado.
- e) No es divulgada, reproducida, transmitida a personal no autorizado o expuesto al público a menos que sea autorizado o acordado previamente por el cliente o se haya hecho pública por éste.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- f) Si es solicitado por el cliente, la información confidencial ya no usada es devuelta al cliente o destruida, caso contrario permanece en el archivo del Laboratorio hasta su disposición final.
- g) La firma de aceptación del cliente en el formato: F-022 (ver anexo 33), es considerado como un acuerdo legalmente ejecutable.

4.2.2 Divulgación de información confidencial


Cuando es requerido, por cuestiones legales o contractuales, revelar información confidencial a terceros, el Laboratorio notifica previamente al cliente a través del Coordinador de Laboratorio, a menos que esté prohibido por la ley.

4.2.3 Información confidencial de origen externo

Si por fuentes diferentes al cliente (ej. autoridades o queja), es obtenida información del cliente, el Laboratorio la trata como confidencial. El proveedor de la información se considera confidencial por el Laboratorio, esta no se le comunica al cliente, a menos que haya un acuerdo previo con el proveedor de la información.

4.2.4 Compromiso del personal a la confidencialidad de la información

El personal del Laboratorio de Ensayo de Tracción Universidad Politécnica Salesiana Quito, incluyendo contratistas, personal de instituciones externas, o sujetos que actúan a nombre del Laboratorio, salvaguarda la confidencialidad de los datos obtenidos o generados a lo largo de sus actividades, conforme lo indicado en 4.1.1, a menos que sea requerida por ley.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

3.1.5. Requerimiento estructural


5.1 Legalidad

El Laboratorio de Ensayo de Tracción Universidad Politécnica Salesiana Quito depende de la Universidad Politécnica Salesiana, la cual es sociedad legalmente jurídicamente formada bajo la ley nacional conforme a lo establecido en el registro de Ley N° 63 del Estado Ecuatoriano que dispone la Ley de establecimiento de la Universidad Politécnica Salesiana, mantenidos en los registros nacionales, con fecha de 5 de agosto de 1994, en Quito-Ecuador.

Los documentos jurídicos adscritos al Laboratorio:

- Razón social: Universidad Politécnica Salesiana
- Nombre comercial: Universidad Politécnica Salesiana organización suscrita al Laboratorio.
- Registro fiscal: Registro de contribuyentes N°: 0190151530001
- Domicilio fiscal: Prov. Azuay, Cantón Cuenca, Parroquia El Vecino, Calle Turuhuayco #3-69 Intersección Calle Vieja
- Giro de operaciones: Enseñanza Superior en General.
- Domicilio de operaciones del Laboratorio: Prov. Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Chillogallo, Av. Morán Valverde y Calle Rumichaca Ñan.
- Teléfonos de contacto del Laboratorio: (+593) 2 3962900-3962800
- Página web del Laboratorio: www.ups.edu.ec

El Laboratorio de Ensayo de Tracción Universidad Politécnica Salesiana Quito, de aquí en adelante como “**Laboratorio**”, es personificado legalmente por el Doctor Juan Cárdenas Tapia (Rector de la U.P.S.), ver Figura 9.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

Consulta de RUC

RUC 0190151530001	Razón social UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
Estado contribuyente en el RUC ACTIVO	Nombre comercial UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

Representante legal

Nombre:	CARDENAS TAPIA JUAN ALCIDES
Cédula/RUC:	0103264529

Actividad económica principal

EDUCACIÓN DE TERCER NIVEL, DESTINADO A LA FORMACIÓN BÁSICA EN UNA DISCIPLINA O A LA CAPACITACIÓN PARA EL EJERCICIO DE UNA PROFESIÓN. CORRESPONDEN A ESTE NIVEL EL GRADO DE LICENCIADO Y LOS TÍTULOS PROFESIONALES UNIVERSITARIOS O POLITÉCNICOS.


Tipo contribuyente	Subtipo contribuyente	
SOCIEDAD	SOCIEDADES Y ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES SIN FINES DE LUCRO	
Clase contribuyente	Obligado a llevar contabilidad	
ESPECIAL	SI	
Fecha inicio actividades	Fecha actualización	Fecha cese actividades
05/08/1994	22/09/2020	

[Mostrar establecimientos](#)

Figura 9 Registro de contribuyente [21]

Los subsecuentes documentos manifiestan la responsabilidad jurídica del Laboratorio:

Ítem	Descripción	Documento	Ubicación
1	Acta legal	Acta fiscal o de constitución.	Departamento Jurídico
2	Contable	Pago de impuestos	Archivo Contabilidad
3	Equipo	Facturas de compra	Archivo Adquisiciones
4	Software	Licencias de software	Archivo Adquisiciones
5	Operación	Permiso de funcionamiento	Departamento Jurídico
6	Nómina	Contratos del personal	Archivo Nómina

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		

7	Seguridad social	Alta y pagos	Archivo Contabilidad
8	Normas originales	Factura de compra	Archivo Normas

5.2 Responsable del Laboratorio

El Coordinador es el encargado general de todas las tareas que realiza el Laboratorio.

5.3 Alcance de actividades

El sistema de gestión del Laboratorio cubre el alcance definido en el formato: S-002 “Formato alcance del Laboratorio”.


Otras actividades no descritas en este alcance quedan excluidas de la documentación de este sistema de gestión.

5.4 Compromiso con el cumplimiento de la referencia, usuario y autoridades

El Coordinador y el personal se comprometen cumplir a cabalidad los requerimientos de la referencia ISO/IEC 17025:2017, sean estos técnicos o de gestión. Esto se consigue aplicando el manual de gestión, el cual incorpora actividades de aseguramiento de la validez en los valores reportados (ver 7.7), planes de auditoría (ver 8.8), evaluaciones por la Dirección de carrera y las autoridades competentes de la Universidad (ver sección 8.9) y opciones de acción para la mejora continua (ver sección 8.6). En el apartado 5.5 se describen los encargados del aseguramiento y la implementación del estándar.

El Laboratorio ha de considerar las necesidades del cliente en un lapso y manera acordes a sus requisitos metrológicos, conforme a sus alcances establecidos, para ello se maneja el procedimiento de ofertas y contratos (ver 7.1) el cual detalla los acuerdos con el cliente, las prestaciones, limitaciones y convenios contractuales. En la sección 5.5 se describen funciones de responsabilidad para las exigencias del cliente.

Con el afán de conseguir reconocimiento de instituciones imparciales (ej. ministerio o instituciones de acreditación), se considera sujeto a visitas de examen y revisión que aseguren su entereza, aptitud y calidad de sus prestaciones. Para lo que se compromete en aplicar las políticas de dichas instituciones, así como sus indicaciones.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

La sección 5.5 detalla las funciones y responsabilidades para asegurar la conformidad con la reglamentación de autoridades competentes.

Lo anterior aplica a todas las actividades que realiza el Laboratorio, en sus instalaciones fijas, en instalaciones del cliente u otros sitios, temporales o móviles; según lo indicado en la sección 5.3.

5.5 Estructura organizacional del Laboratorio

a) Organigrama


El Laboratorio actúa y se interrelaciona a través de funciones (o puestos) definidas de acuerdo con el procedimiento: P-001 (ver anexo 01).

En la Figura 10 se indica como se ubica y reparte internamente para sus actividades el laboratorio.



Figura 10 Croquis de la ubicación del laboratorio.

Elaborado por: Carlos Aigaje

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

b) Compromiso con autoridades y el personal

El personal del Laboratorio que encabeza o ejecuta o revisa actividades que influyen en la validez de las prestaciones, se define a través de lo indicado en el procedimiento: P-001 (ver anexo 01).

c) Elaboración de procedimientos

Se elaboran procedimientos utilizando la técnica prueba de funcionalidad ciega, de tal forma que se asegura su comprensión y aplicación adecuada.

5.6 Responsable del sistema de gestión

Se cuenta con un equipo de trabajo apropiado para realizar las diferentes actividades, de acuerdo con lo descrito en la sección 5.5b. Incluyendo el puesto Coordinador de Laboratorio para:

- a) Implementación, conservación y optimización del sistema de calidad,
- b) identificación de desvíos al sistema,
- c) establecer actividades preventivas para mitigar desvíos,
- d) reportar a la alta dirección el estado del sistema y necesidades y
- e) garantizar la eficiencia de las acciones realizadas.


5.7 Responsabilidad de la alta dirección

a) Comunicación en el Laboratorio.

El Coordinador de Laboratorio avala que la comunicación en la institución es idónea y ayude en el manejo del sistema.

Para su desarrollo emplea los siguientes medios de comunicación:

- Reuniones,
- correo electrónico,
- teléfono,
- memorandos.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

Los diversos medios de comunicación son utilizados, y adecuados, para el propósito de mejorar la eficiencia del sistema. Cuando se detecte un desvío derivado de una comunicación inadecuada, el Laboratorio implementará acciones correctivas.

b) Integridad del sistema.

El Coordinador de Laboratorio es responsable de autorizar cambios planificados e implementarlos en el sistema, con el objeto de examinar y valorar sus consecuencias.

Asimismo, se ratifica que, al ejecutar correcciones operativas, se registren en el sistema de manera oportuna (ver 8.2) y sean informados al personal.

3.1.6. Requerimientos de los medios.

6.1 Generalidades

Se cuenta con un personal capacitado (ver sección 6.2), instalaciones apropiadas (ver sección 6.3), equipo requerido (ver sección 6.4), medios y servicios de soporte para cumplir sus actividades (ver sección 8).

6.2 Personal


6.2.1 Generalidades

El recurso humano interno y externo que afecta los resultados de los servicios del Laboratorio se conduce de manera imparcial (de acuerdo con lo indicado en la sección 4.1), es competente (en apego al cumplimiento de los perfiles de puesto descritos en la sección 6.2.3) y opera bajo un sistema de gestión (ver sección 8.2).

6.2.2 Requerimientos de aptitud

Se cuenta con perfiles para las competencias tanto para la dirección, los técnicos y personería de apoyo que colaboran en las prestaciones ofertadas.

Los perfiles se fijan y se actualizan, conforme a lo establecido en el procedimiento P-001 (ver anexo 01).

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

6.2.3 Evidencia de competencia

Se cuenta con un expediente de cada persona con el que se demuestra su competencia. Este archivo se localiza en el fichero del laboratorio en la Carpeta Personal, e incluye lo siguiente:

- a) Currículo vitae.
- b) Copia de su título profesional.
- c) Copias de constancias de capacitación interna y externa.
- d) Constancias de experiencia laboral previa.
- e) Registros de supervisiones realizadas.
- f) Nombramiento de puesto (una vez que cumple con el perfil de puesto).

6.2.4 Informe de responsabilidades al personal

La dirección del Laboratorio, a través del Coordinador de Laboratorio comunica las tareas, responsabilidades y autoridades a cada miembro del Laboratorio, de acuerdo a lo descrito en la sección 5.5. Esta actividad la realiza vía la disseminación del sistema de gestión, a través de las siguientes vías:


- a) Reunión con el personal. Evidencia: minuta de reunión.
- b) Correo electrónico. Evidencia: correo respuesta confirmando recepción y comprensión.
- c) Memorando. Evidencia: acuse de recepción y comprensión.

6.2.5 Procedimiento de gestión para personal

Esta sección es competencia de Talento Humano, sin embargo, el Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-001 (ver anexo 01), cuyo propósito es determinar los requerimientos de competencia del personal, seleccionarlo, formarlo, supervisarlo, autorizarlo y monitorear su competencia.

6.2.6 Autorizaciones de personal

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-001 (ver anexo 01), en el que se describe la forma de autorizar al personal para ejecutar actividades específicas:

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- a) Crear, rectificar, verificar y ratificar métodos,
- b) evaluar los resultados, incluido declaración de cumplimiento, los criterios e interpretaciones y
- c) notificar, rever y liberar los resultados.

6.3 Recintos y condiciones ambientales.

6.3.1 Adecuación

Los recintos y condiciones ambientales del Laboratorio se diseñan para que sean adecuadas para realizar los servicios de forma que no afecten negativamente sus resultados. En la sección 6.3.2 se documentan estos requerimientos.

6.3.2 Documentación de requisitos

El Laboratorio documenta los requisitos para los recintos y condiciones ambientales en cada uno de los procedimientos para los servicios que realiza.

6.3.3 Manejo, registro y vigilancia de las condiciones ambientales

El Laboratorio registra y da seguimiento utilizando una carta de control estadístico X-R, de acuerdo con el formato: F-024 (ver anexo 35).

6.3.4 Control de instalaciones

a) Acceso.


Siendo que el laboratorio es una entidad de enseñanza e investigación el acceso no está restringido, pero existen limitaciones en el uso de los equipos, el personal externo al laboratorio debe estar bajo supervisión.

b) Contaminación cruzada.

En el laboratorio no se detectan riesgos asociados a la contaminación cruzada en las áreas que influyan la validez de los resultados.

c) Separación eficaz.

Existe una separación adecuada entre los equipos de pruebas que permite la realización adecuada de los ensayos.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

6.3.5 Actividades fuera del Laboratorio

Cuando el Laboratorio realiza actividades en el recinto del cliente, sitio o campo, se toman en consideración las instalaciones y condiciones ambientales donde se realizan los servicios. Estas consideraciones se encuentran documentadas en los procedimientos de servicio.

6.4 Equipamiento

6.4.1 Acceso

El personal autorizado del laboratorio dispone de acceso a los equipos necesarios para realizar los servicios, de acuerdo con lo indicado en el procedimiento: P-002 (ver anexo 02).

6.4.2 Equipo fuera de vigilancia permanente

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para describir las medidas a adoptar para asegurarse que el equipamiento fuera de vigilancia permanente cumpla con los requerimientos del servicio.

6.4.3 Proceso para administración del equipo


Se cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para su manejo, traslado, depósito, aplicación y manutención planificada.

6.4.4 Cumplimiento de requerimientos

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para evaluar si el equipamiento satisface los requerimientos, previos a su instalación o al ser reinstalados al servicio.

6.4.5 Exactitud del equipamiento

El Laboratorio cuenta con el procedimiento P-002 (ver anexo 02), para asegurar que el equipamiento de comparación logre la exactitud y/o la incertidumbre de medida requeridas.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

6.4.6 Calibración del equipamiento

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para describir los casos en que el equipo de medición debe ser calibrado.

6.4.7 Plan de calibración del equipamiento

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para establecer un plan de calibración del equipamiento que debe ser calibrado.

6.4.8 Identificación del equipamiento

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para etiquetar, codificar o identificar el equipo de medición que debe ser calibrado.

6.4.9 Equipo de medición dudoso

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para gestionar equipo de medición dañado o cuestionable.

6.4.10 Revisiones intermedias

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-003 (ver anexo 03). para verificación del equipamiento del Laboratorio.

6.4.11 Actualización de factores de corrección


Se aplica el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para actualizar factores de corrección provenientes de calibraciones y/o materiales de referencia.

6.4.12 Prevención de ajustes no deseados en equipos

Se aplica el procedimiento: P-002 (ver anexo 02), para evitar ajustes no deseados en equipamiento que afecten la validez de las mediciones.

6.4.13 Registro del equipamiento

El Laboratorio mantiene una hoja de vida de sus equipos que emplea en los servicios realizados, conforme a lo indicado en el procedimiento: P-002 (ver anexo 02).

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

6.5 Trazabilidad

6.5.1 Diagrama de trazabilidad

Se evidencia la trazabilidad en las mediciones, a través de la emisión de cartas de trazabilidad, de acuerdo con lo indicado en el procedimiento: P-002 (ver anexo 02).

6.5.2 Trazabilidad al sistema internacional

El Laboratorio evidencia su trazabilidad metrológica al sistema internacional, a través de la emisión de una carta de trazabilidad para cada uno de ellos, de acuerdo con lo indicado en el procedimiento: P-002 (ver anexo 02).

6.5.3 Excepción de trazabilidad

Cuando no sea técnicamente posible conseguir trazabilidad metrológica a unidades del sistema internacional, el Laboratorio evidencia su trazabilidad metrológica a una referencia adecuada, conforme lo indicado en el procedimiento: P-002 (ver anexo 02).

6.6 Productos y prestaciones externos

6.6.1 Lista de productos y prestaciones externos

El Laboratorio define una lista de servicios y productos, necesarios para brindar los servicios, conforme al procedimiento: P-004 (ver anexo 04).

6.6.2 Compra de productos y prestaciones externos

El Laboratorio cuenta con el procedimiento P-004 (ver anexo 04). Para la compra de productos y prestaciones, incluyendo la selección, evaluación y vigilancia a proveedores.

6.6.3 Información de requerimientos a proveedores


El Laboratorio cuenta con el procedimiento P-004 (ver anexo 04), donde se establece un mecanismo de comunicación a sus proveedores de servicios y productos.

3.1.7. Requerimientos del proceso

7.1 Evaluación de solicitudes, ofertas y contratos

7.1.1 Procedimiento para evaluación de solicitudes, contratos y ofertas

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para establecer comunicación con sus clientes y clarificar los servicios ofertados.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.1.2 Métodos inapropiados

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para comunicar al cliente cuando el método solicitado no sea el apropiado.

7.1.3 Evaluación de conformidad

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para establecer comunicación con sus clientes y clarificar los mecanismos para evaluar conformidad o no conformidad en el servicio ofertado.

7.1.4 Desviaciones al contrato

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para establecer comunicación con sus clientes y atender desviaciones al servicio ofertado.

7.1.5 Notificación al cliente

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para comunicar a sus clientes y notificar cualquier desviación al contrato.

7.1.6 Cambios en contratos al iniciar el servicio

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para comunicar a sus clientes y atender modificaciones a los acuerdos una vez iniciadas las prestaciones.

7.1.7 Asistencia al cliente

Se cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para comunicar a sus clientes y cooperar en la medida de lo posible durante el servicio.

7.1.8 Registros de revisiones


El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-005 (ver anexo 05), para conservar los registros de las revisiones realizadas.

7.2 Selección, evaluación y confirmación de métodos

7.2.1 Selección y evaluación de métodos

7.2.1.1 Adecuación de métodos

Se utilizan métodos y procedimientos idóneos para los servicios ofertados dentro del alcance, incluyendo el balance de su incertidumbre de medida (cuando sea requerido). Se

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

aplican procedimientos fundamentados en estándares nacionales e internacionales, informes científicos, recomendaciones del fabricante, papers reconocidos, etc.

El Laboratorio adapta los siguientes procedimientos:

P-006 “Procedimiento para ensayo de Tracción” (ver anexo 06).

P-007 “Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida” (ver anexo 07).

7.2.1.2 Documentos actualizados

Los procedimientos, normas, métodos, instructivos, manuales y otras referencias empleadas por el Laboratorio en la ejecución de sus servicios son controladas, vigentes y útiles para el personal autorizado.

7.2.1.3 Métodos recientes

Se utiliza métodos vigentes, a menos que no sea conveniente o posible. Para lo anterior, se controlan las referencias en que se basa el método, como las normas o recomendaciones reconocidas.

7.2.1.4 Método sugerido al cliente

Cuando el usuario no sugiere un procedimiento, el Laboratorio avala su elección sugiriéndole un método apropiado a su necesidad y dentro del alcance del Laboratorio. Antes de realizar el servicio, se solicita su aprobación con el método sugerido.

7.2.1.5 Verificación de métodos


Se verifica los procedimientos normalizados empleados dentro del alcance de operación, usando el siguiente procedimiento:

P-008 “Procedimiento de verificación y validación para métodos de ensayo de resistencia a la tracción” (ver anexo 08).

Si el método cambia, el Laboratorio repite la verificación.

En procedimientos:

- a) no normalizados,
- b) reformados o

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- c) normalizados empleados fuera de su alcance; la verificación de su aptitud en operación se realiza a través de su validación de acuerdo con lo indicado en la sección 7.2.2.

7.2.1.6 Métodos desarrollados

No se crean métodos para la realización de sus prestaciones, por lo que esta sección no aplica.

7.2.1.7 Desviaciones al método

Cuando sea necesario realizar una desviación a un método, el Coordinador de Laboratorio se encarga de analizar el caso, documentar, justificar, autorizar y solicitar la aprobación del cliente. Ver sección 7.1.5.

7.2.2 Confirmación de procedimientos

7.2.2.1 Validación.

Para procedimientos:

- a) no normalizados,
- b) reformados o
- c) normalizados empleados fuera de alcance; se realiza su confirmación de acuerdo con:


P-008 “Procedimiento de verificación y validación para métodos de ensayo de resistencia a la tracción” (ver anexo 08).

7.2.2.2 Cambios a métodos validados

Si el método cambia, y se detecta que afectó la validación inicial, el Laboratorio repite la validación, de acuerdo con lo indicado en la sección 7.2.2.1.

7.2.2.3 Características de desempeño

Las características de desempeño evaluadas durante la validación del método son basadas de acuerdo con las necesidades del cliente, ver sección 7.1.1, y son coherentes con los requisitos especificados, ver sección 7.2.2.1.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.2.2.4 Registros de la validación

El Laboratorio conserva los registros de la confirmación:

- a) metodología de validación empleada,
- b) delimitación de los requerimientos,
- c) definición de su desempeño,
- d) resultados conseguidos y
- e) la confirmación de su aptitud. Ver sección 7.2.2.1.

7.3 Muestreo

7.3.1 Plan y método

El Laboratorio no realiza esta actividad

7.3.2 Método de muestreo

Esta sección no es aplicable para ensayos de tracción.

7.3.3 Registros de muestreo

Esta sección no es aplicable para ensayos de tracción.

7.4 Manejo de los ítems

7.4.1 Procedimiento para manejo de ítems


El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-009 (ver anexo 09), para el traslado, admisión, manejo, protección, acopio, conservación y desecho o retorno de los equipos bajo ensayo.

7.4.2 Identificación de los ítems

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-009 (ver anexo 09), para identificar los ítems bajo ensayo.

7.4.3 Desviación de los ítems

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-009 (ver anexo 09), para tratar e identificar desviaciones a la recepción de los ítems bajo ensayo,

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.4.4 Cuidados especiales

Se cuenta con el procedimiento: P-009 (ver anexo 09), para el control, monitoreo y registro de condiciones ambientales especiales que requiera el ítem para su almacenamiento o acondicionamiento.

7.5 Registros técnicos

7.5.1 Contenido

Los registros técnicos generados en el Laboratorio incluyen su fecha de registro y la identificación del personal responsable y quien lo aprueba. Esto se muestra en espacios claramente marcados con dicho propósito en los formatos de registro que utiliza el Laboratorio. En la parte superior derecha de los formatos de registro, se incluye un espacio para indicar la fecha de registro. En el cierre o término del registro se incluye un espacio para el nombre y firma del personal responsable de generarlo, así como del personal que lo revisa y/o aprueba.


Los datos y cálculos principales se anotan y conservan en el momento en que se obtienen y se ligan con la actividad específica, ya que en el pie de página se indica el documento (ej. procedimiento) del que provienen.

7.5.2 Correcciones a registros

A fin de asegurar que las modificaciones o correcciones realizadas a registros técnicos ya generados, sean trazables a las versiones anteriores (originales), se conservan ambos registros (corregidos y anteriores).

Para realizar la corrección de un registro técnico:

- Se insertan los nuevos valores corregidos.
- Se conservan los valores anteriores, de forma legible.
- Se inserta la fecha en que se realiza la corrección.
- Se inserta la identificación de la persona que realizó la corrección.
- No se utiliza lápiz carbón, corrector o borrador sobre registros en papel (los valores originales deben ser legibles).

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- f) Para registros electrónicos se toman las medidas anteriores, las correcciones se realizan una vez que el registro electrónico se ha enviado al proceso de la calibración o ensayo.

7.6 Evaluación de incertidumbre de medida

7.6.1 *Análisis de aportes*

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-007 (ver anexo 07), donde se definen las contribuciones de cada fuente de incertidumbre

7.6.2 *Laboratorios de calibración*

El Laboratorio no realiza calibraciones, por lo que esta actividad no se desarrolla.

7.6.3 *Laboratorios de ensayo*

Se cuenta con el procedimiento: P-007 (ver anexo 07), en el cual se evalúan las incertidumbres de sus ensayos.

7.7 Aseguramiento de los resultados

7.7.1 *Proceso de seguimiento para confirmación de los resultados*


El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-010 (ver anexo 10), para ejecutar el seguimiento o monitoreo de la validez de los resultados de ensayo, así como detectar tendencias.

7.7.2 *Comparaciones Inter laboratorio*

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-010 (ver anexo 10), para participar en comparaciones inter-laboratorio, cuando estén disponibles.

7.7.3 *Análisis de datos*

El Laboratorio cuenta con el procedimiento P-010 (ver anexo 10), para analizar la información obtenida del seguimiento a la validez de los resultados.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.8 Reporte de resultados

7.8.1 Generalidades

7.8.1.1 Evaluación y autorización

Los resultados son revisados y autorizados antes de su publicación, por lo que en el formato de informe de resultados se incluye un espacio para atestiguar su revisión y autorización.

7.8.1.2 Objetividad del informe de resultados

Se informa al cliente de manera exacta, clara, irrefutable y objetiva, a través de un formato sistemático y uniforme (ver anexo 34) para presentación de la información, que incluye cualquier información solicitada por el método o acordada con el cliente.

7.8.1.3 Informe simplificado


En caso de que sea acordado con el cliente, se puede omitir o simplificar la información incluida en el informe de resultados.

7.8.2 Requerimientos para reportes de ensayo

7.8.2.1 Información contenida

Se incluye la siguiente información:

- a) Encabezamiento,
- b) nombre y ubicación,
- c) donde se realiza el servicio,
- d) identificación única,
- e) datos del cliente,
- f) procedimiento utilizado,
- g) detalles del ítem,
- h) fecha de recepción y muestreo (si es requerido),
- i) fecha de ejecución del servicio,
- j) fecha de emisión,
- k) aclaración sobre las mediciones relacionadas únicamente con el ítem ensayado,

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- l) resultados asociados,
- m) añadiduras, desvíos o limitaciones del método,
- n) quienes liberan el informe,
- o) identificación de los resultados provenientes de proveedores externos y
- p) una declaración que especifique la prohibición de la reproducción del reporte.

7.8.2.2 Compromiso de la información suministrada

El laboratorio es consciente de la información entregada en el reporte, excepto cuando es suministrada por el cliente (identificada en el informe y sin responsabilidad para el Laboratorio). Si el Laboratorio no muestrea, en el reporte se indica que los resultados se aplican al ítem recibido.

7.8.3 Requerimientos específicos para reportes

7.8.3.1 Requerimientos adicionales

Asimismo, a los requerimientos indicados en la sección 7.8.2, los reportes de ensayo contienen:

- a) Condiciones ambientales,
- b) declaración de conformidad con requerimientos o especificaciones (si aplica),
- c) incertidumbre de medición (si es pertinente),
- d) opiniones e interpretaciones (si es requerido) y
- e) información adicional que pueda ser requerida.


7.8.3.2 Muestreo por el Laboratorio.

Si el laboratorio realiza el muestreo, y es necesario para el análisis de los resultados del ensayo, el reporte de ensayo adicionalmente incluye lo indicado en la sección 7.8.5.

7.8.4 Requerimientos específicos para informes de calibración

7.8.4.1 Requerimientos adicionales

Esta sección no aplica para el laboratorio de ensayo.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.8.4.2 Muestreo por el Laboratorio

Esta sección no aplica para el laboratorio de ensayo.

7.8.4.3 Intervalo de calibración.

El Laboratorio no realiza calibraciones, esta sección no aplica.

7.8.5 Requisitos específicos para muestreo

Esta sección no aplica para el laboratorio de ensayo.

7.8.6 Declaración de conformidad

7.8.6.1 Regla de decisión

Si es requerido realizar estas declaraciones contra una especificación o referencia, se documenta esta regla, analizando el riesgo por un posible error en la aceptación o rechazo (a menos que la regla sea establecida por el cliente, norma o regulación). El nivel de riesgo se considera vía la incertidumbre de medición, en la franja cercana a los límites de aceptación.

7.8.6.2 Aclaración sobre la conformidad.

De ser necesario realizar una declaración de conformidad, el Laboratorio informa:

- a) El alcance de la declaración de conformidad,
- b) qué especificaciones, referencias se cumplen o no, y
- c) su regla de decisión empleada.


7.8.7 Opiniones e interpretaciones

7.8.7.1 Autorizaciones

De ser necesario informar opiniones e interpretaciones, se realizan únicamente por personal autorizado (ver sección 6.2.5) y se registra la fundamentación o base que las respalda en el archivo del servicio.

7.8.7.2 Informe

Cuando se informan opiniones e interpretaciones, se indican con claridad en el reporte cuando aplican a los resultados obtenidos.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.8.7.3 Registro

Cuando se informan opiniones e interpretaciones por vía oral, también se registran en el archivo del servicio.

7.8.8 Corrección de reportes

7.8.8.1 Identificación

Si es necesario cambiar, corregir o emitir nuevamente un informe de resultados, estos cambios en la información son identificados en el nuevo informe, y en caso necesario se incorpora la razón de dicho cambio.

7.8.8.2 Modificaciones.

Cuando es requerido modificar un informe ya emitido, se emite como un nuevo documento y se le anexa la leyenda: "Modificación al informe XXXX", conservando el cumplimiento de los requisitos anteriores.


7.8.8.3 Sustituciones

Cuando se emite un nuevo informe, para la sustitución de otro, se incluye una referencia al original al que reemplaza, ej. "Este informe sustituye al XXX".

7.9 Quejas

7.9.1 Manejo de quejas

Se cuenta con el siguiente proceso para atención de quejas de clientes, ver figura 11.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

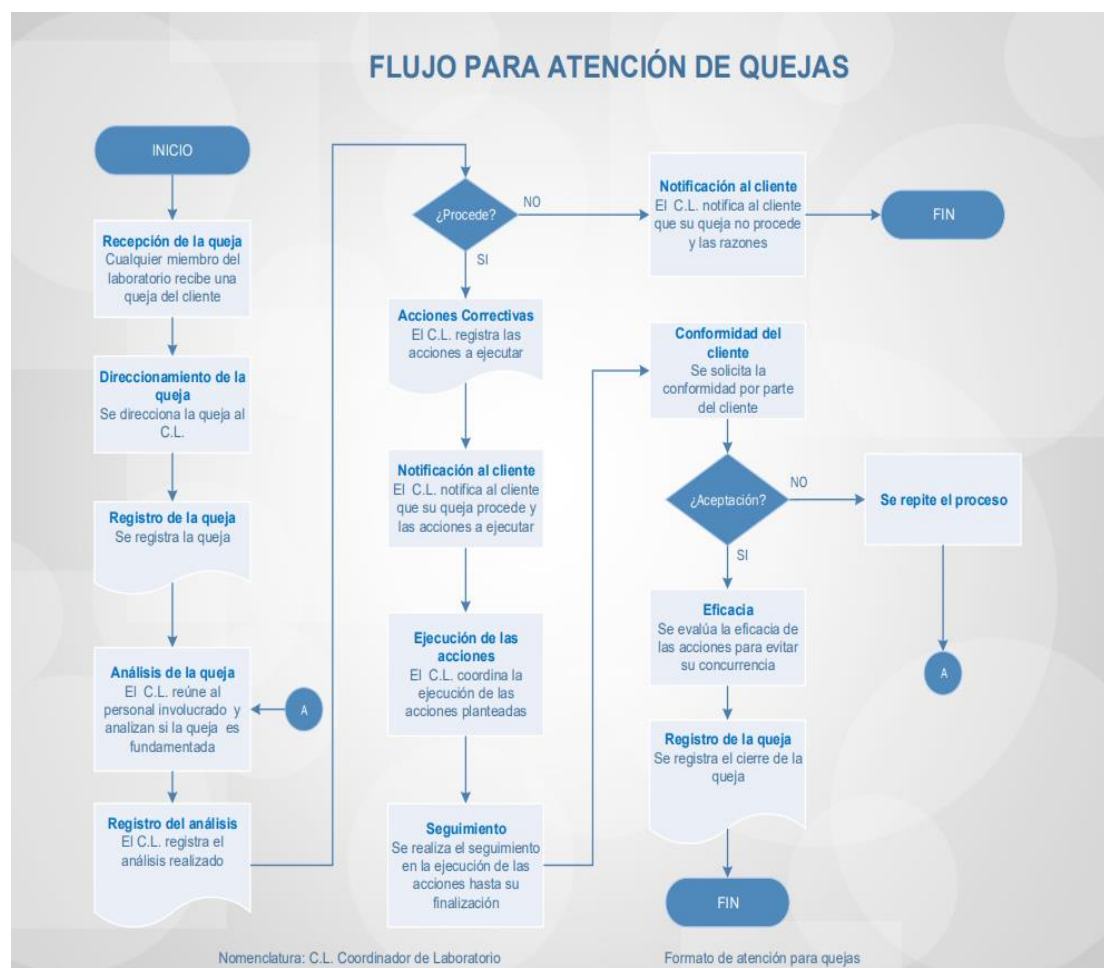


Figura 11 Flujo de atención para quejas.


Elaborado por: Carlos Aigaje

7.9.2 Manifestación de quejas

El Laboratorio deja a disposición de sus clientes los siguientes mecanismos para expresar cualquier manifestación de insatisfacción:

Buzón de quejas, página web, correos de contacto a quejas, etc.

Dicha manifestación es analizada por el Laboratorio, a través del Coordinador de Laboratorio y en caso de ser procedente se responsabiliza de su inmediata atención.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.9.3 Tratamiento de la queja

El Laboratorio realiza el tratamiento de las quejas de sus clientes, siguiendo el proceso de atención indicado en la sección 7.9.1 y el formato F-029 (ver anexo 40).

7.9.4 Recolección y verificación de información

El Laboratorio realiza el tratamiento de las quejas de sus clientes, siguiendo el proceso de atención indicado en la sección 7.9.1, que incluye una etapa de validación o verificación de la confiabilidad de la información utilizada en el análisis de la queja.

7.9.5 Acuse de queja

El Laboratorio le notifica acuse de aceptación o rechazo de la queja, de acuerdo con lo indicado en el proceso de atención indicado en la sección 7.9.1, una vez que se analiza el caso.

7.9.6 Comunicación con el cliente

El Laboratorio le notifica al cliente los resultados de la atención de la queja, de acuerdo a lo indicado en el proceso de atención indicado en la sección 7.9.1, a través de personal no involucrado en la queja; o en su defecto con previa revisión o autorización por personal no involucrado.


7.9.7 Cierre de la queja

En caso necesario, el Laboratorio le notifica al cliente los resultados y cierre de la atención de la queja, de acuerdo con lo indicado en el proceso de atención indicado en la sección 7.9.1, a través de personal no involucrado en la queja; o en su defecto con previa revisión o autorización por personal no involucrado.

7.10 Trabajo no conforme

7.10.1 Manejo para trabajo no conforme

El Laboratorio cuenta con el procedimiento: P-011 (ver anexo 11), para la atención de cualquier actividad o resultados que presenten devianaciones a sus procesos o con los requerimientos consensuados con el cliente.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

7.10.2 Registros para atención de trabajo no conforme

Se dispone del procedimiento: P-011 (ver anexo 11), para la generación de registros del manejo de trabajo no conforme.

7.10.3 Acciones subsiguientes al trabajo no conforme

En los casos en que un trabajo no conforme volvería a repetirse o las operaciones del laboratorio pudieran estar comprometidas, el Laboratorio aplica acciones correctivas, según lo indicado en la sección 8.7.

7.11 Gestión para la información y datos

7.11.1 Acceso

La información y datos necesarios están al alcance del personal del Laboratorio para ejecutar sus actividades, de acuerdo con sus funciones y responsabilidades indicadas en la sección 5.5b. En caso de que requiera información adicional, se solicita al Coordinador.


7.11.2 Validación de sistemas para la información

Se realiza la validación funcional de los sistemas para la información empleados en la compilación, el registro, para reunir o recobrar datos. Esta validación se registra y autoriza usando el formato F-031 (ver anexo 42).

7.11.3 Integridad de sistemas para la información

El Laboratorio salvaguarda sus sistemas de gestión de información vía:

- a) Llaves controladas de acceso al Laboratorio.
- b) Computadoras y laptops con contraseña de acceso, operando en un ambiente adecuado a las especificaciones del proveedor.
- c) Respaldo de información electrónica, en un dispositivo externo.
- d) Almacenamiento de información en papel por al menos 5 años, en un lugar libre de polvo y humedad en exceso, que conserven su legibilidad y exactitud de la información original.
- e) Cuando se transcribe información, se supervisa esta actividad (ver sección 6.2.5) y/o se colocan medidas para disminuir posibles errores en la transferencia.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- f) En caso de fallas al sistema de gestión, se aplican acciones inmediatas y acciones correctivas, en caso necesario.

Esta actividad la realiza y/o coordina su realización el Coordinador de Laboratorio.

7.11.4 Sistemas de gestión externos

Cuando algún sistema para la información utilizada se gestiona por fuera (ej. proveedor), igualmente se aplican las medidas indicadas en esta sección 7.11.

7.11.5 Disponibilidad de información

El personal del Laboratorio tiene acceso a procedimientos, formatos, instrucciones, manuales y valores de referencia necesarios para llevar a cabo sus procesos, de acuerdo con sus funciones y responsabilidades indicadas en la sección 5.5b.

7.11.6 Verificaciones a cálculos y transferencias

El Laboratorio realiza la validación de las hojas de cálculo que utiliza para la realización de sus servicios. Esta validación se registra y autoriza usando el formato F-031 (ver anexo 42) y se repite cada que se actualiza la hoja de cálculo.

Cuando el Laboratorio realiza transferencia de datos de un medio a otro, ejemplo de papel a electrónico, se supervisa sistemáticamente esta actividad (ver sección 6.2.5) y/o se colocan medidas para disminuir posibles errores en la transferencia.


3.1.8. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

8.1 Opciones

8.1.1 Generalidad

Se dispone, registra, implementa y se conserva un sistema de gestión para evidenciar el logro de los requerimientos de la referencia ISO/IEC 17025-2017 y asegurar su calidad, a través del presente documento y sus documentos anexos.

No se dispone de un sistema de gestión ISO 9001, en consecuencia, satisface los requerimientos de las secciones 8.2 a 8.9 del estándar ISO/IEC 17025-2017, a través de lo indicado en dichas secciones de este documento.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

8.1.2 Opción A

Este sistema establece:

- a) Los documentos requeridos para el sistema de gestión se establecen en el numeral 8.2.
- b) La documentación del sistema se establece en el numeral 8.3.
- c) El manejo de los reportes generados se establece en la sección 8.4.
- d) Mecanismos para manejar riesgos y oportunidades se establece en la sección 8.5.
- e) Medidas para el perfeccionamiento continuo del sistema de gestión se establece en la sección 8.6.
- f) Disposiciones para implementar acciones correctivas ver sección 8.7.
- g) Realizar o recibir auditorías internas al sistema de gestión se establece en la sección 8.8.
- h) Realizar periódicamente evaluaciones por la alta dirección del Laboratorio se establece en la sección 8.9.

Lo anterior se logra a través de lo indicado en las secciones 8.2 a 8.9 de este documento.

8.1.3 Opción B.

No aplica esta sección, ya que el Laboratorio no dispone de un sistema de gestión ISO 9001.


8.2 Documentación del sistema

8.2.1 Políticas y objetivos

Se dispone de políticas y objetivos, conforme a lo descrito en el formato F-032. Se socializa al personal por medio de reuniones, correo electrónico, memorando y se evalúa su comprensión mediante una encuesta.

8.2.2 Contenido

Las políticas y objetivos declarados incorporan tópicos de aptitud del personal, mantenimiento de la imparcialidad en sus actividades y la coherencia al desenvolvimiento de prestaciones, conforme al formato F-032 (ver anexo 43).

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

8.2.3 Compromiso de la dirección

Conforme a las políticas del sistema establecidas en el numeral 8.2.1 y para dar fe de este convenio, el Coordinador de Laboratorio se compromete a desarrollar e implementar el sistema de gestión y la mejora continua de su eficiencia, para lo cual se describen:

- La aceptación del este manual de calidad.
- La subvención de medios necesarios para implementar, conservar y perfeccionar
- Destinar medios para la realización de auditorías internas de manera periódica.
- Evaluaciones continuas del Laboratorio por la dirección.
- Socialización de la importancia de satisfacer requerimientos normativos.

8.2.4 Dependencia del sistema

Toda la documentación generada por el Laboratorio, procesos, sistemas, registros, etc. se vinculan al sistema de gestión conforme lo dispuesto en un listado de documentos.

8.2.5 Acceso a documentación


El personal del Laboratorio tiene acceso a procedimientos, formatos, instructivos, manuales y valores de referencia necesarios para llevar a cabo sus servicios, de acuerdo con sus funciones y responsabilidades indicadas en la sección 5.5b.

8.3 Control documental

8.3.1 Control

El Laboratorio controla la siguiente documentación (interna y externa, en formato impreso o electrónico) de su sistema de gestión:

- a) Procedimientos,
- b) especificaciones,
- c) instrucciones del fabricante,
- d) tablas de calibración,
- e) manual de calidad,
- f) normas,
- g) hojas de cálculo,

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

h) software,

i) etc.

El control lo realiza por medio de un listado de documentos e información.


8.3.2 Difusión y actualización documental

Los documentos elaborados por personal del Laboratorio:

- a) Son aprobados previo a su emisión a través del personal autorizado, conforme a la sección 6.2.6.
- b) Se revisan cada 3 años como máximo. La entidad acreditadora podría establecer un periodo máximo, por el mismo puesto que elaboró, revisó o aprobó la versión anterior.
- c) Se detallan las correcciones y el estado de revisión actual documental, ya que en su contenido contempla una sección específica para control de cambios y número de revisión.
- d) Están disponibles al personal en el lugar de uso. Se controla su distribución, de acuerdo con lo indicado en la lista maestra. Se conservan por al menos 5 años, incluyendo los obsoletos.
- e) Se identifican inequívocamente, de acuerdo con los siguientes códigos:
 - MG: Manual de gestión del Laboratorio.
 - P- #: Los procedimientos.
 - F- #: Los formatos de registro.
 - CRON-#: Cronograma de Mantenimiento
 - S- #: El software u hojas de cálculo de gestión desarrolladas por el Laboratorio.

Donde:

“#” denota el número sucesivo de documento emitido correspondiente al listado de control de documentos.

 <div>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR</div>	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		

f) Se identifican y aíslan cuando son obsoletos. Se les coloca la leyenda “**OBSOLETO**”, a cargo del Coordinador del Laboratorio y se retiran del lugar de uso, siempre que sea posible. Estos se almacenan en Archivo Obsoleto.

g) Se elaboran siguiendo el formato y contenido:

Portada: Similar a la de este documento.

Encabezado: identificación unívoca (conforme al listado de documentos), fecha de vigencia en la que opera el documento y su revisión en números enteros, comenzando en 0 en la primera edición.


Ejemplo del formato:

Logotipo, siglas del laboratorio	Nombre del documento	Codificación: MG
		Revisión: 00
Nombre del laboratorio		Vigencia: aa-mm-dd

Pie de página: detalla el número de páginas y el total de planas y una leyenda de: “*No se permite reproducción de este documento sin la aceptación expresa del laboratorio*”

No se permite reproducción de este documento sin la aceptación expresa del laboratorio	Página 15 de 15
--	-----------------

Aprobaciones: se identifica el cargo del que elabora y del que aprueba la emisión, su ubicación, su fecha y número de réplica controlada; en el recuadro, ej.:

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

Descripción. Copia controlada No.:				
	Nombre	Cargo o función	Rúbrica	Fecha
Elaborado por:				
Aprobado por:				

Registro de cambios: Al inicio del documento se detallan, de forma general, las modificaciones efectuados en el documento, quienes los elaboraron y aprobaron (no contiene sumillas), como se indica:

Registro de Cambios					
Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Modificaciones realizadas	Elaboro	Aprobó
Vigente	AAAA/MM/DD	0	No dispone	C.A.	F.L.

8.4 Control de registros


Ver también sección 7.5.

8.4.1 Legibilidad.

Si se suscitan errores en los registros primarios, son marcados permitiendo su legibilidad, no se tachan o suprimen, su corrección se escribe a un lado, son sumillados acompañado de la fecha de la corrección por la persona quien la realizó.

Ejemplo:

Valor erróneo--- ~~6.287 N~~ *firma 2020-01-08*

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

Valor correcto--- 6.289 N

En el caso de los registros electrónicos, se guarda en un nuevo registro que relaciona al original, nombre del documento original_version2. Esta corrección aplica hasta que el registro ha pasado al siguiente subproceso del servicio.

8.4.2 Control

a) Identificación.

Los registros generados por la propia operación del sistema son identificados conforme a lo estipulado en la sección 8.3.2e de este documento.

b) Almacenamiento.

Los registros se almacenan de la siguiente manera:

El lugar de almacenamiento se indica en cada uno de los formatos de registro, en la sección superior izquierda.

c) Protección.

Los registros se protegen de acceso no autorizado de la siguiente manera:

Los registros impresos se protegen en gaveta con llave controlada y en computadoras con contraseña para registros electrónicos, a cargo del Coordinador de Laboratorio.

d) Copia de seguridad.

Los registros se respaldan de la siguiente manera:


Los registros impresos se escanean y los electrónicos se respaldan en un disco duro externo.

e) Archivo.

Los registros se archivan de la siguiente manera:

Los registros se archivan en orden de consecutivo (o cronológico, por muestra, por cliente, etc.)

f) Recuperación.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

Cuando es necesario recuperar los registros se debe:

Revisar los respaldos en las carpetas de almacenamiento y/o archivo muerto.

g) Tiempo de conservación.

Los registros se conservan por el siguiente tiempo:

5 años para todos los registros.

h) Desecho.

La disposición o desecho de los registros se realiza de la siguiente manera:

Los impresos se destruyen y los electrónicos son eliminados del dispositivo que los contiene.

i) Codificación.

Los registros son codificados de la siguiente manera:

LAB- una serie de consecutivos como 001/2020, 002/2020, 003/2020 ejemplo:

LAB-001/2020

j) Recopilación.

Los registros se recopilan de la siguiente manera:

De forma inmediata a la conclusión de su llenado, y como máximo al término de la jornada laboral.


k) Mantenimiento.

Los registros se mantienen de la siguiente manera:

En zonas alejadas de agua, humedad, sol o polvo excesivo. Los registros electrónicos, se almacenan en el servidor de laboratorio.

l) Acceso.

El personal de laboratorio tiene acceso a los formatos de registro y registros, de acuerdo sus funciones y responsabilidades, ver sección 5.5b. Para evitar que personal no autorizado tenga acceso, se restringe el acceso solo al personal del Laboratorio.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

8.5 Riesgos y oportunidades

8.5.1 Identificación

Continuamente se identifica los riesgos sean estos positivos (oportunidades) o negativos (amenazas) relacionados a sus servicios para lograr sus resultados, reducir impactos negativos y mejorar, utilizando el formato S-001 (ver anexo 44).

Esta actividad se ejecuta al menos una vez al año, cuando sea necesario se realiza un ajuste al intervalo. Esta actividad la encauza el Coordinador de Laboratorio y se utiliza la técnica lluvia de ideas.

8.5.2 Planificación

Se planifica acciones para abordar los riesgos y evaluar su eficacia (indicador de control), utilizando el formato: S-001 (ver anexo 44).

8.5.3 Impacto.


Para abordar los riesgos se determinan las acciones de acuerdo a su posible impacto en los servicios, por lo que en el análisis participan el personal de gestión, y el técnico del Laboratorio.

8.6 Mejora

8.6.1 Acción de mejora

Con objeto de mejorar las prestaciones y la satisfacción del cliente, el Laboratorio se compromete al mejoramiento continuo del sistema de gestión por medio del uso de las siguientes herramientas:

- Adecuación de políticas
- Mejora de procedimientos.
- Replantear objetivos (cuando sea necesario).
- Auditorías (primera, segunda o tercera parte).
- Evaluaciones por la dirección.
- Evaluación de riesgos.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

8.6.2 Retroalimentación de clientes

Se recopila toda la información del cliente, sea esta negativa o positiva, a través de:

- Encuestas, accesibles para los clientes (en papel o electrónicas).
- Quejas y recomendaciones de los clientes.
- Revisión de reportes suministrados a los clientes.

Esta información recopilada es analizada y utilizada para el mejoramiento continuo del sistema de gestión, las prestaciones y la atención al cliente, esta información se representa a través de una gráfica mediante cartas de control, en la que se mide la aceptación del cliente.

8.7 Acciones correctivas

8.7.1 Creación de acciones

Al suscitarse un desvío en los procedimientos (no conformidad), el Coordinador del laboratorio:


- a) Realiza correcciones o implementa acciones inmediatas para minimizar su efecto o eliminarla.
- b) Coordina la evaluación de acciones para mitigar las causas del desvío, con el propósito de evitar reincidencia.
- c) Implementa acciones correctivas necesarias.
- d) Evalúa la eficacia de las actividades implementadas.
- e) De ser necesario se modifica la matriz de riesgos y oportunidades.
- f) Cuando sea inevitable se efectúan cambios en el sistema de gestión.

Para lo anterior se utiliza el formato: F-028 (ver anexo 39).

8.7.2 Impacto de acciones

Se implementa acciones correctivas conforme el grado de impacto de la no conformidad.

Lo anterior bajo lo indicado en la sección 8.7.1.

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

8.7.3 Registros de acciones

Se registra la implementación de acciones correctivas, conforme a lo indicado en la sección 8.7.1 y el formato: F-028 (ver anexo 39).

8.8 Auditorías internas

8.8.1 Generalidad

Cada 12 meses el Coordinador de Laboratorio implementa un programa de auditoría interna que cubre los servicios prestados, con el propósito de asegurar el cumplimiento de los requerimientos del sistema del Laboratorio y de norma.

Las auditorías internas son efectuadas por personal, interno o externo, independiente al área auditada (no se audita su propio trabajo), como base conocimientos en:

- Normativa ISO/IEC 17025:2017.
- Metrología y evaluación de incertidumbre.
- Métodos de ensayo.
- Norma ISO 19011:2011.

8.8.2 Programa de la auditoría

El Laboratorio programa anualmente las auditorías internas del Laboratorio.

El coordinador de Laboratorio reporta a la dirección el desenvolvimiento de cada auditoría.

8.9 Revisiones por la dirección


8.9.1 Generalidad

El Coordinador de Laboratorio cada 12 meses implementa un programa de revisión por la dirección que cubre la totalidad del sistema de gestión, con el propósito de aseverar su eficacia, donde se incluyen las políticas y objetivos.

8.9.2 Entradas

En la revisión por la dirección, se abordan los puntos indicados:

- Cumplimientos de metas y objetivos;

	MANUAL DE GESTION	Identificación: MG-01
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Fecha de vigencia:

- b) Quejas, acciones correctivas.
- c) Resultados de auditorías (internas, externas).
- d) Retroalimentación del personal y clientes.

8.9.3 Salidas

Como consecuencia de la evaluación se exponen acciones y decisiones en consecuencia de los puntos abordados, en relación con:

- a) la eficacia del sistema,
- b) provisión de recursos y
- c) necesidades de cambio.

3.2 Procedimientos

Los procedimientos contienen información específica e indicaciones sobre cada actividad del laboratorio, estos se dividen en:

- Procedimientos de gestión
- Procedimientos técnicos.

Los procedimientos de gestión se elaboraron los siguientes:

Tabla 3 Procedimientos de Gestión

#	Descripción	Nomenclatura
1	De gestión de personal	P-001
2	Para la obtención del servicio de calibración	P-004
3	Para adquisición de productos y servicios externos	P-005
4	Para gestión de los ítems bajo ensayo	P-009
5	Para atención de trabajo no conforme	P-011

Elaborado por: Carlos Aigaje

Los procedimientos técnicos elaborados corresponden a:

Tabla 4 Procedimientos Técnicos

#	Descripción	Nomenclatura
1	Para la gestión de equipamiento	P-002
2	De verificaciones intermedias para equipamiento	P-003
3	Para ensayo	P-006
4	Para evaluar la incertidumbre de medición	P-007
5	Para verificación y validación de métodos	P-008
6	Aseguramiento de la validez de los resultados	P-010

Elaborado por: Carlos Aigaje

Los procedimientos están ubicados en la sección de anexos, dado que cada uno de ellos es una instrucción específica para cada punto de norma.

3.2.1 Procedimiento para gestión de equipamiento.

Para el numeral 6.4. del estándar ISO/IEC 17025 (Equipamiento) se elaboró el procedimiento técnico **P-002** mismo que describe:

3.2.1.1 Objeto

Describir las instrucciones para el acceso, traslado, manipulación, acopio, empleo y mantenimiento del equipamiento.

3.2.1.2 Alcance

Las instrucciones aplican para el personal técnico del Laboratorio.

3.2.1.3 Desarrollo

Acceso a equipamiento

El personal de Laboratorio tiene acceso al equipo requerido para realizar sus actividades, de acuerdo con las respectivas autorizaciones para cada puesto. Ver autorizaciones de puesto en el procedimiento P-001 (ver anexo 01) e inventario del equipo en el F-011 (ver anexo 22).

3.2.1.4 Equipamiento fuera de su control permanente.

Si por alguna razón, el Laboratorio debe hacer uso de equipo fuera de control permanente, previo al uso se asegura que se cumple con los requisitos técnicos necesarios para su aplicación. Esta actividad la realiza personal técnico del Laboratorio. Se utiliza el formato F-012 (ver anexo 23).

3.2.1.5 Manipulación, transporte, almacenamiento, uso y mantenimiento

El Laboratorio realiza el manejo, traslado, acopio, aplicación y mantenimiento planificado del equipo, conforme a las indicaciones establecidas en el formato F-012 (ver anexo 23).

3.2.1.6 Cumplimiento de requisitos especificados

El Laboratorio por medio del Coordinador de Laboratorio realiza una evaluación del cumplimiento de requisitos especificados para el método de ensayo necesarios para el equipamiento utilizado, de acuerdo con lo especificado en el formato F-012 (ver anexo 23).

3.2.1.7 Cumplimiento de exactitud e incertidumbre.

El Laboratorio por medio del Coordinador de Laboratorio realiza una evaluación del cumplimiento de requisitos especificados para el método de ensayo necesarios para el

equipamiento utilizado, incluyendo grado de exactitud e incertidumbre, de acuerdo con lo indicado en el formato F-012 (ver anexo 23).

3.2.1.8 Calibración de equipo de medición.

El Laboratorio realiza calibraciones periódicas de los siguientes equipos de medición utilizados en sus servicios:

- a) Su exactitud o su incerteza de medida influyen sobre la validez de sus resultados, como: cuando miden directamente el mensurando.
- b) Proporciona trazabilidad metrológica de los resultados.

3.2.1.9 Programa de calibración de equipo de medición.

El Laboratorio cuenta con el formato F-013 (ver anexo 24).

Este programa se revisa cada que se actualiza, ya que se elabora una carta de control estadístico para cada equipo de medición, a fin de detectar tendencias y comportamiento del equipo y en caso necesario realizar un ajuste a los periodos de recalibración.

La carta de control estadístico se elabora de acuerdo con el formato SCC-001 “Software para carta de control”.

3.2.1.10 Identificación del equipamiento del Laboratorio

Se identifica de manera única cada equipo, esta identificación incluye el estatus, su fecha de calibración su próxima calibración.

Cuando no es posible identificar directamente en el equipo, esta se ubica en su empaque o en su lugar de almacenamiento.

Para esta identificación se emplea una etiqueta conforme a lo descrito en el formato F-014 (ver anexo 25).

3.2.1.11 Equipamiento fuera de especificación o dañados

De presentarse equipos que por cualquier razón estén fuera de especificación, presenten daños o generen resultados dudosos, éstos son identificados como fuera de operación y se aíslan para evitar el uso inintencionado, hasta que se demuestre su regreso a funcionamiento adecuado a través de algunas prácticas (ajuste, mantenimiento y calibración).

Se emplea una etiqueta para señalar el equipo como fuera de servicio según el formato F-015 (ver anexo 26).

3.2.1.12 *Equipo fuera de control temporal del Laboratorio*

Si por cualquier razón uno o varios equipos están fuera de control (ej. alquiler o prestaciones in situ), estos serán verificados de manera que garanticen que no haya sufrido algún desperfecto aplicando el siguiente procedimiento P-003 (ver anexo 03).

3.2.1.13 *Actualización de factores de corrección*

Cuando los equipos del Laboratorio son calibrados esto implica realizar actualizaciones de los factores de corrección en documentos, hojas de cálculo, software, el responsable de realizar la actualización es el Coordinador de Laboratorio.

3.2.1.14 *Protección del equipamiento del Laboratorio contra ajustes no deseados*

Se maneja las siguientes acciones con el fin de cuidar el equipamiento y software para evitar ajustes no deseados:

- Aplicación de contraseñas,
- candados y/o cerraduras,
- instalaciones protegidas,
- etc.

El responsable de esta actividad es el Coordinador de Laboratorio.

3.2.1.15 *Registro del equipamiento*

El Coordinador de Laboratorio conserva los siguientes registros para cada equipo:

- a) Identificación, abarca la versión del software.
- b) Marca, modelo, serial u otra codificación interna.
- c) Evaluación del cumplimiento de los requerimientos específicos.
- d) Localización.
- e) Fecha de calibración, sus resultados, correcciones, criterios de aceptabilidad y su intervalo de calibración.
- f) Plan de manutención.
- g) Descripciones de averías, mal funcionamiento, rectificaciones o reparaciones del equipo.

Se genera un expediente individual para cada equipo, donde se incluyen estos registros. Este expediente incluye el formato F-011 (ver anexo 22), F-012 ver anexo 23) y F-013 (ver anexo 24).

3.2.1.16 *Trazabilidad metrológica.*

Se evidencia su trazabilidad metrológica en los servicios que realiza el laboratorio, a través de la emisión de una carta de trazabilidad metrológica de acuerdo con el formato F-016 “Formato para carta de trazabilidad metrológica”.

Para lo anterior, el Laboratorio adquiere trazabilidad metrológica a través de:

- a) Laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 según su alcance.
- b) Materiales referencia certificados.
- c) Institutos nacionales de metrología del BIPM (patrones nacionales).

3.2.1.17 *Casos de excepción de trazabilidad metrológica*

En los casos en que no sea técnicamente posible lograr trazabilidad metrológica a unidades del sistema internacional, el laboratorio evidencia su trazabilidad metrológica a una referencia adecuada, a través de:

- a) Material de referencia certificado.
- b) Procedimientos, métodos o normas de referencia, aceptados por consenso y de ser posible mediante comparaciones inter-laboratorio.

3.3 Evaluación de la situación actual.

Si bien es cierto la máquina de ensayo universal consta de un mantenimiento preventivo desarrollado por el laboratorio y documentado en la carpeta de mantenimientos preventivos de la universidad (MP) y se ejecuta anualmente en el mes de noviembre, su enfoque es el cuidado y revisión funcional del equipo.

Las actividades realizadas consisten en:

- Limpieza del equipo,
- prueba de funcionamiento y
- chequeo de sensores.

El propósito de este estudio es diagnosticar su estatus inicial y ampliar la vida útil de la máquina de ensayo universal, para ello se elaboró un plan de mantenimiento que incluye no solo la parte motriz y que también fije los aspectos metrológicos del equipo.

3.3.1 Programa de mantenimiento preventivo

El plan de mantenimiento elaborado corresponde a la siguiente sistemática:

Levantamiento de una ficha técnica del equipo

Ficha Técnica			
Nombre:	Máquina universal de ensayo	Imagen del equipo	
Fabricante:	TEST RESOURCES		
Modelo:	315 FRAME		
Serial:	1608018-01F		
Ubicación:	U.P.S. Lab. Resistencia de Materiales		
Fecha de adquisición: (aaaa/mm/día)			
Fecha de entrega: (aaaa/mm/día)			
Código U.P.S.:	80042000615710		
Datos técnicos			
Capacidad:	Según celda de carga (15 kN hasta 150 kN)	Tensión de operación:	(110 ±10) V
Velocidad min.:	0,25 mm/min	Velocidad máx.:	300 mm/min
Accesorios: Mordazas para diferentes pruebas (3), extensómetro, micrómetro			
Uso y Aplicaciones			
Máquina universal para ensayos utilizada por el laboratorio de resistencia de materiales para pruebas de tracción y compresión			
Precauciones/Mantenimientos/Verificaciones/Calibraciones			
Precauciones: Utilizar la celda adecuada para el trabajo a realizar, no sobrepasar el rango de trabajo (15 kN, 150 kN) tracción y compresión			

Mantenimientos: Los mantenimientos están programados conforme a las necesidades del laboratorio se ha fijado intervalos de 12 meses, solo preventivo (noviembre).	
Verificaciones: Ver procedimiento P-003	
Calibraciones: Anual	Última calibración realizada: 2019-12-19

Gamas de Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Trimestral

Inspección:

- El operador debe conocer el funcionamiento de la máquina de ensayo
- Revisar que no exista sonidos en el motor (partículas obstruidas)
- Revisar que no exista fugas en el sistema hidráulico.
- Los sensores no deben presentar problemas al cambiar de celda de carga.

Limpieza:

- Limpieza general de la máquina (interior y exterior)
- De ser necesario se utilizará una un spray de limpia contactos para las conexiones eléctricas y electrónicas

Mantenimiento semestral

- Se repite el mantenimiento trimestral y se agregan las siguientes tareas:

Verificación:

- Los sensores de las celdas de carga no presenten anomalías físicas (desgaste)
- Verificar que no existan partículas en las columnas que obstruyan la carrera del pistón, de ser necesario utilizar aceite WD-40 para limpiar.
- La verificación del funcionamiento de la máquina se la realizará con la ayuda de masas de referencia.

Mantenimiento anual


- Se repite el mantenimiento semestral y se agregan las siguientes tareas:

Calibración:

- La calibración de las celdas de carga estará a cargo de laboratorios nacionales de metrología o laboratorios acreditados bajo ISO/IEC 17025.

- Se realiza cartas de control con el fin de determinar la tendencia de los resultados de calibración de las celdas de carga

Este cronograma ha sido estructurado conforme a las necesidades del laboratorio ver Figura 12.

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SHZ-QUITO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO						Código: CRON-001
							Fecha de Elaboración: 2020-09-12
							Elaborado por: Carlos Añaje

Detalle de actividades:	ene.				feb.				mar.				abr.				may.				jun.				jul.				ago.				sep.				oct.				nov.				dic.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Mantenimiento Trimestral																																																
1. Inspección																																																
2. Limpieza																																																
3. Lubricación																																																
Mantenimiento semestral																																																
4. Verificación																																																
Mantenimiento anual																																																
5. Calibración																																																
6. As. Val. Result.																																																
Observación:																																																

Elaborado por:

Aprobado por:

FIN DE DOCUMENTO

Elaborado por: Carlos Aigaje

CAPÍTULO IV

VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la validación de los resultados evaluamos inicialmente el certificado de calibración de fábrica disponible en el laboratorio, con el fin de determinar las características metrológicas del equipo y los requerimientos del estándar ISO/IEC 17025 para el numeral 6.4 Equipamiento y 6.5 Trazabilidad metrológica.

4.1 Descripción y características técnicas de la máquina de ensayo universal.

Las características técnicas de la máquina de ensayo universal de la Universidad Politécnica Salesiana son las siguientes:

Marca: TestResource

Modelo: SSM-FBT-5KN

Serie del Transductor: 5 8 0 1 1 5

Serie del Lector: 1 6 0 8 0 1 8 – 0 1 F

Rango: 15 kN

Resolución: 10.0 N

Clase de exactitud: 1%

Ensayos que realiza: Tracción y Compresión.

Ensayo a certificar: Tracción.

4.1.1 Clasificación de la escala de la máquina de ensayo universal.

Las máquinas de ensayo universal se clasifican por la clase de escala de medida del indicador de fuerza que poseen.

Por lo general se puede encontrar la clase de exactitud y otras especificaciones técnicas de un equipo o instrumento en su manual de usuario, sin embargo, si esta información es escasa o cuando el equipo ha quedado fuera del control permanente (uso y abuso) es necesario garantizar su correcto funcionamiento por lo que es necesario calibrarlos.

Una calibración nos permitirá confirmar la clase de exactitud de nuestro equipo y si este cumple o no con las características de diseño y la aplicación a la cual va ser sujeto.

La Tabla 5 nos permite determinar la clase de exactitud del equipo empleado en el laboratorio para los ensayos de tracción.

Tabla 5-Resultados característicos de un sistema de medición de fuerza [16]

Clase de la escala de la maquina	Valor máximo permisible				
	%				
	Error relativo en				resolución relativa
	indicación	repetibilidad	reversibilidad ^a	cero	
	q	b	v	fo	α
0.5	± 0.5	0.5	± 0.75	± 0.05	0.25
1	± 1.0	1.0	± 1.5	± 0.1	0.5
2	± 2.0	2.0	± 3.0	± 0.2	1.0
3	± 3.0	3.0	± 4.5	± 0.3	1.5
a El error relativo de reversibilidad solo se determina cuando se solicita.					

La escala de medida del lector de fuerza se ha de considerar conforme cuando la verificación satisface el rango de medida entre el 20% y el 100% del valor máximo de la escala calibrada” [16].

4.1.2 Análisis de resultados iniciales

En la actualidad la máquina no presenta un programa de verificaciones desde que se adquirió, por lo que no existe seguridad de que los resultados se hayan mantenido a largo plazo desde su adquisición.

Siendo la necesidad de la universidad garantizar que los resultados emitidos sean técnicamente fiables para los procesos de investigación, es necesario verificar periódicamente que los resultados no presenten desviaciones por lo que se debe constatar

a través de evidencia objetiva que se conservan las características metrológicas de la máquina.

Para la calibración de esta máquina existen guías que nos permitirán conocer a fondo cuales son los procedimientos para verificación y/o calibración del equipo teniendo en cuenta que la magnitud física para esta medición es Fuerza.

4.1.3 Método de Calibración

El método de calibración para máquinas de ensayo sea estos en tracción o compresión es por comparación directa, esto quiere decir que existe una comparativa entre las lecturas obtenidas del indicador de la máquina versus las lecturas del patrón utilizado, aplicando la fuerza directamente de la máquina al patrón (o viceversa) [22].

4.2 Certificación de la máquina universal de ensayo para tracción

La máquina universal de ensayo de la Universidad Politécnica Salesiana fue adquirida con certificación de fábrica, sin embargo, esta certificación no cumple con los requisitos que establecen los organismos de acreditación ya que estos resultados de medición no son trazables al Sistema Internacional de Medida S.I.

En la Figura 13, se analiza que los resultados de la medición están realizados en unidades del sistema anglosajón (lbf), esta unidad no corresponde al sistema internacional de medidas, ya que la unidad de medida para la magnitud de fuerza corresponde al Newton (N) rompiendo de esta manera su cadena de trazabilidad.



Certificate of Calibration

Measured points are IN TOLERANCE

Equipment Owner: Quion Tranferencias

ATTN: Fredy Quintana
P/O # 2016-TS-203

System:	1608018-01	Transducer Model:	1210FEY-50K-B
System Type:	Tension	Transducer S/N:	580115
Controller M/N:	R Controller	Rated Force:	33721 lbf
Controller S/N:	1608018-01C	Transducer Output:	4.20531 mV/V
Frame M/N:	315	Calibration Channel:	LOAD
Frame S/N:	1608018-01F	Calibration File:	50kLBF_580115_T
Relative Humidity:	17%	Calibration Date:	16-Dec-2016
Temperature:	66°F		

CALIBRATION EQUIPMENT USED:

Manufacturer	Verification Agency	Model	S/N	Cal Date	Cal Due
Interface, Inc.	Interface, Inc.	INDICATOR, 9840	90120		
Interface, Inc.	Interface, Inc.	1020AF-25K-B	332409	25-Jul-2016	25-Jul-2017
Interface, Inc.	Interface, Inc.	1232AF-100K-B	429009	26-Jul-2016	26-Jul-2017

Above Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology.

Calibration Data					
Applied Load (Pounds)	Percent Range	System Readout (Pounds)	Error % Reading	Error % Range	In Tolerance?
668.80	2.0%	670.38	0.2362	0.0047	YES
1,355.60	4.0%	1362.80	0.5311	0.0214	YES
2,723.30	8.1%	2735.45	0.4461	0.0360	YES
4,707.00	14.0%	4699.62	0.1568	0.0219	YES
6,773.00	20.1%	6763.53	0.1398	0.0281	YES
13,487.00	40.0%	13479.51	0.0555	0.0222	YES
20,451.00	60.6%	20443.70	0.0357	0.0216	YES
27,062.00	80.3%	27069.79	0.0288	0.0231	YES
33,458.00	99.2%	33476.68	0.0558	0.0554	YES
Average			0.1873	0.0260	

New calibration

This calibration performed in System at Test Resources

Figura 13 Certificado de Calibración por fábrica.

Fuente: Laboratorio de Ensayo de Tracción de la Universidad Politécnica Salesiana

Adicionalmente este certificado no está avalado por ningún ente acreditador o un Instituto Nacional de Metrología INM por lo que no garantiza que en las mediciones realizadas exista la competencia técnica del laboratorio.

Al no garantizar que los resultados sean trazables se está incumpliendo con lo estipulado en la estándar ISO/IEC 17025:2017 literal 6.5 y esto al ser sometido a un proceso de auditoria genera una No conformidad, por esta razón es necesario certificar la máquina con laboratorios que cumplan con lo establecido en el manual de gestión.

La certificación de la máquina de ensayo universal obedece a un test realizado por fábrica que permite garantizar un buen estatus inicial del equipo.

4.2.1 Calibración de la máquina de ensayo universal

Para avalar su adecuado funcionamiento y que los resultados satisfacen las especificaciones del equipo de pruebas de tracción se investigó en el país que laboratorios cumplan con el alcance para la calibración (certificación), de la base de laboratorios acreditados a través del SAE Servicio de Acreditación Ecuatoriano, en su base de datos no se encontró hasta la fecha un laboratorio acreditado para este servicio.

Siguiendo las pautas establecidas en el *PL01 R05 Política Trazabilidad de las mediciones* del SAE en el literal 6.3., se establece:

Que la trazabilidad se obtiene a través de:

- Cuando la calibración de patrones utilizados en el ensayo influye de manera significativa en su incertidumbre total, se empleará la política de trazabilidad aplicable en los laboratorios de calibración (literal 6.2)” [18]
- Cuando la calibración no influye en el ensayo, el laboratorio debe evidenciar cuantitativamente que la contribución asociada de una calibración es insignificante en el resultado del ensayo, no es necesario demostrar su trazabilidad [18].

La opción 2 se descartó dado que no se tiene evidencia cuantitativa para demostrar el estatus de la máquina de ensayo universal dado que su última calibración fue realizada en el año 2016.

En la opción 1 se revisa los requisitos del literal 6.2 del PLO1 R05 [18] y para confirmar la trazabilidad de las medidas de la máquina de ensayo universal y siendo que no es técnicamente factible calibrar los patrones en laboratorios que no cumplan con las políticas de trazabilidad del ente acreditador ecuatoriano se ha decidido registrarse al mismo documento para seleccionar al laboratorio de INEN.

El laboratorio del Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) siendo que representa un Instituto Nacional de Metrología INM y en su portafolio de servicios oferta este

alcance, cumple con la política de trazabilidad del SAE y es por ello que se opta por el mismo.

4.2.2 Proceso de Calibración

Para la calibración de este equipo se utiliza una celda de carga de alta exactitud propiedad del INEN de 100 kN que permitió realizar la comparación directa.

En la Figura 14 se puede observar cómo se realiza la calibración de la máquina de ensayo universal versus el patrón de calibración del INEN, este procedimiento es basado en guías internacionales, normas y métodos validados por el laboratorio nacional.

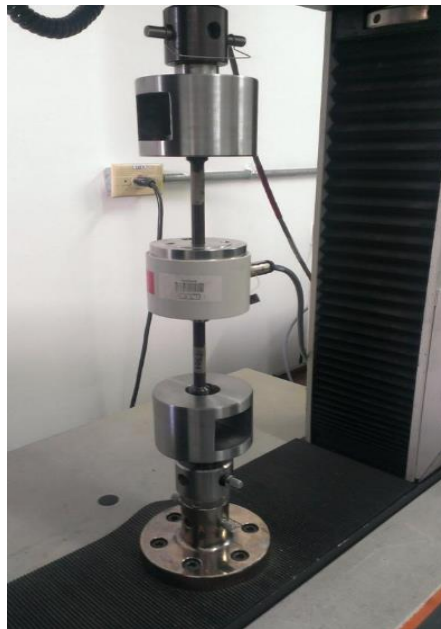


Figura 14 Calibración de máquina de ensayo universal en Tracción.

Elaborado por: Carlos Aigaje

Inicialmente se verifica el funcionamiento de la maquina universal:

- Estado de conectores, cables de poder y cables de transmisión de datos.
- El visualizador digital debe estar conectado a la celda de carga para amplificar la señal y enviar las mediciones registradas a una pantalla ver Figura 15.

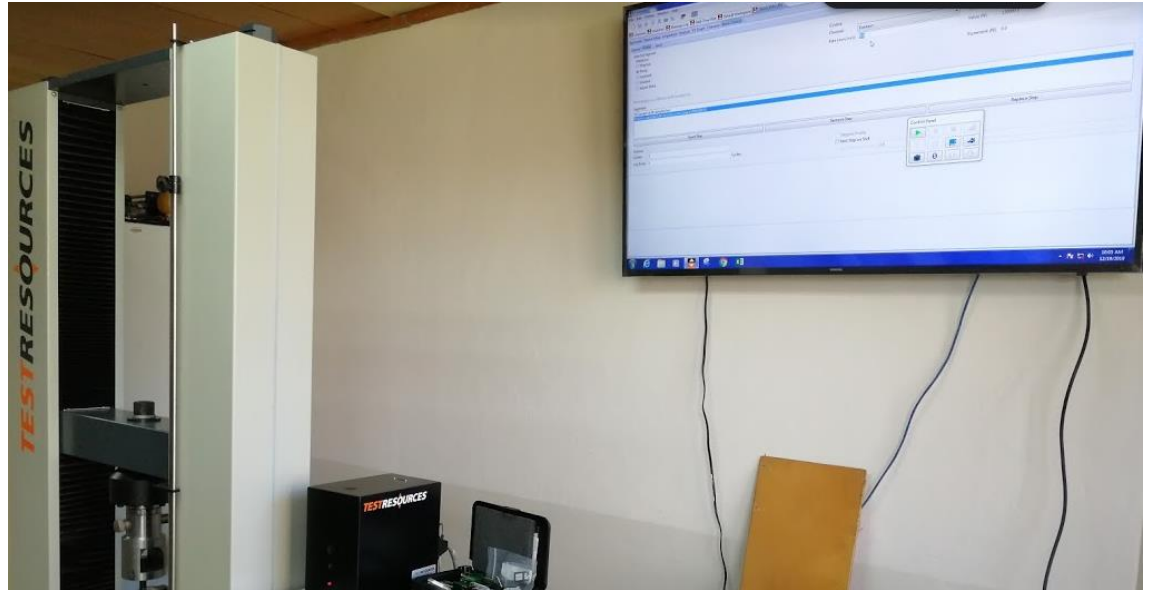


Figura 15 Conexión celda de carga y visualizador.

Elaborado por: Carlos Aigaje

- Se aplicarán cargas para comprobar el funcionamiento del conjunto celda de carga y visualizador digital ver Figura 16.



Figura 16 Aplicación de carga para revisión de funcionamiento.

Elaborado por: Carlos Aigaje

Luego de la comprobación del funcionamiento de la celda de carga y el visualizador digital se procede a realizar la calibración de la máquina universal, aplicando el procedimiento del laboratorio nacional de metrología LNM PC 39 (Procedimiento de calibración de máquinas de ensayos uniaxiales) basado en la ISO 7500-1 [16].

El procedimiento observado en la calibración es el siguiente:

- a. Los patrones deben montarse en el sistema de tracción mediante los acoples y juntas disponibles, estos deben garantizar robustez y la resistencia mecánica apropiada para los esfuerzos requeridos.
- b. Se ajustará la celda de carga sobre las mordazas y acoples para generar tracción ver Figura 17.



Figura 17 Montaje de patrón de calibración sobre el sistema de medición.

Elaborado por: Carlos Aigaje

- c. De ser necesario se revisa el manual de usuario con el fin de comprender de mejor manera el funcionamiento de la máquina universal.
- d. Se revisan y registran las condiciones ambientales del laboratorio previo a la toma de resultados.

- e. Se elabora un protocolo de calibración en el cual se registra las características técnicas de la máquina universal.
- f. Se preparan los patrones de calibración y se los coloca para realizar la comparación directa entre las celdas de carga ver Figura 18.



Figura 18 Comparación directa entre celda de carga patrón y celda de carga bajo prueba.

Elaborado por: Carlos Aigaje

- g. Se realiza 3 precargas para despertar las componentes internas tanto de los patrones de calibración como los del equipo bajo prueba, en este proceso se lleva hasta 16 kN la fuerza aplicada ver Figura 19.

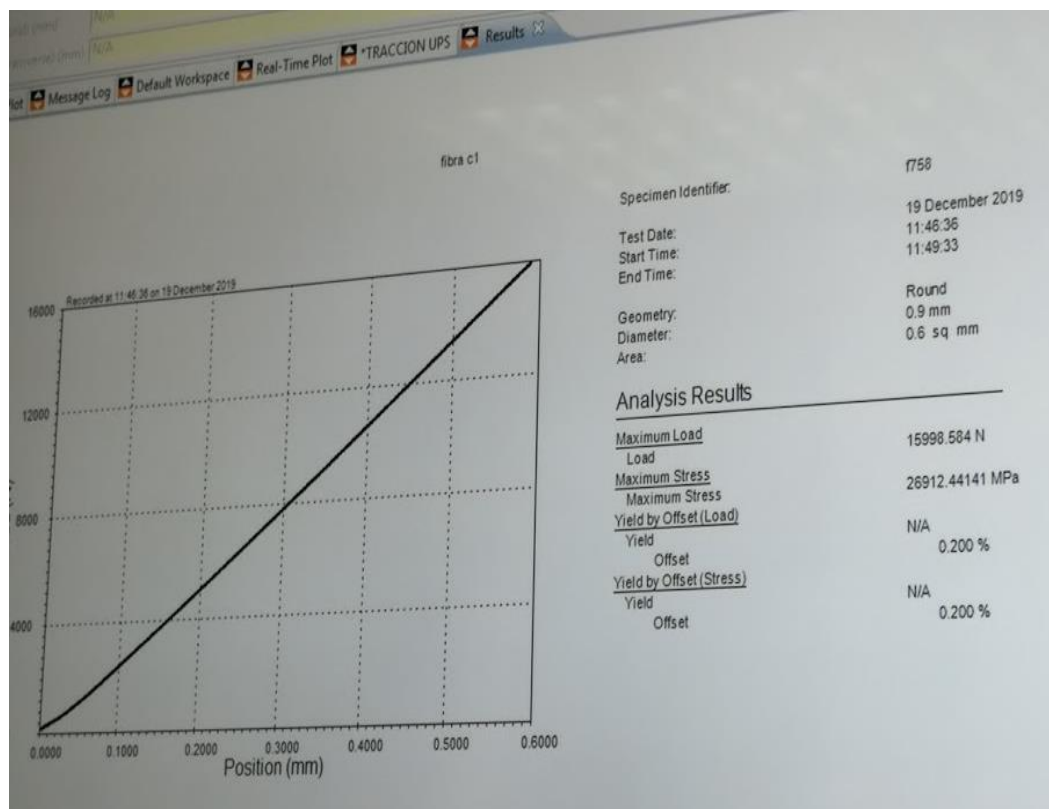


Figura 19 Precargas aplicadas a 16 kN.

Elaborado por: Carlos Aigaje

- h. Luego de aplicar las precargas se procede a realizar la calibración por 3 series en 11 puntos según procedimiento del Laboratorio Nacional de Metrología INEN ver Figura 20.

TABLA DE CALIBRACIÓN EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO						
Fuerza Indicada N	Fuerza Verdadera Aplicada					Error N
	1ª serie N	2ª serie N	3ª serie N	4ª serie N	Promedio N	
0,0	0,0	0,0	0,0	*****	0,0	0,0
1500,0	1502,1	1577,9	1609,6	*****	1563,2	-63,2
3000,0	2991,7	2984,7	3091,1	*****	3022,5	-22,5
4500,0	4437,9	4545,3	4536,6	*****	4506,6	-6,6
6000,0	5985,4	6044,0	6139,8	*****	6056,4	-56,4
7500,0	7445,4	7600,9	7763,9	*****	7603,4	-103,4
9000,0	9012,5	8998,6	9090,4	*****	9033,8	-33,8
10500,0	10434,3	10579,8	10627,5	*****	10547,2	-47,2
12000,0	11992,2	12006,3	12137,9	*****	12045,5	-45,5
13500,0	13532,0	13505,5	13576,3	*****	13537,9	-37,9
15000,0	14945,8	15036,6	15124,1	*****	15035,5	-35,5

Figura 20 Puntos de calibración y series realizadas.

Elaborado por: Carlos Aigaje

- i. Al concluir las series se descarga la fuerza del sistema y se desmontan los patrones.
- j. Se procede a realizar un análisis de resultados y elaborar el reporte de calibración.

El análisis de resultados de la calibración nos permite evaluar la deriva instrumental de la máquina universal, asegurando así en resultados cuantitativos el estatus del equipo de medición.

Con ello se pretende garantizar que las mediciones obtenidas a más de ser trazables estén o no dentro de las especificaciones sean estas de fabricación o de norma por medio de una carta de control.

4.3 Análisis de los resultados de la calibración de la máquina de ensayo universal en tracción

Como se había comentado en el capítulo anterior los resultados obtenidos en la calibración inicial de la máquina de ensayo universal reportan resultados no trazables, al analizar el certificado de calibración podemos darnos cuenta de que este documento no cumple con algunos aspectos fundamentales de un certificado de calibración conforme a lo establecido en el estándar internacional ISO/IEC 17025:2017 numeral 7.8.2 Requerimientos frecuentes para reportes de ensayo.

Para analizar los resultados de la calibración de la máquina universal es necesario utilizar métodos estadísticos que permiten detectar las tendencias en los equipos, para este caso se ha de utilizar una carta de control.

4.3.1 Carta de control

Es una gráfica que sirve para observar y analizar la variabilidad y el comportamiento de un proceso a través del tiempo.

Con ello es posible distinguir si las variaciones son atribuibles al funcionamiento del proceso y decidir acciones de control y de mejora [23].

Luego de la calibración del instrumento es necesario analizar los resultados obtenidos y determinar si nuestro equipo patrón cumple con las características de diseño y/o requisitos metrológicos establecidos por el laboratorio para los ensayos de tracción que se han de realizar.

En este caso se aplica el siguiente formato: **SCC-001 FORMATO DE CARTA DE CONTROL** para evaluar los resultados del Certificado de Calibración **LNMF-201900107D**.

4.3.2 *Análisis y resultados*

La máquina universal ha sido certificada por el laboratorio Nacional de Metrología INEN con fecha de calibración 2019-12-19 durante 3 horas teniéndose como patrones y equipos de calibración los descritos a en la Tabla 6:

Tabla 6 Patrones y equipos de calibración

Celda de Carga					
Marca:	HBM	Serie:	1 2 2 5 3 0 0 3 3	Certificado:	25010 DKD-K-00101
Amplificador MGCPLUS; ML38B					
Marca:	HBM	Serie:	1 2 2 5 3 0 0 3 3	Certificado:	25010 DKD-K-00101

Elaborado por: Carlos Aigaje

Los patrones de calibración descritos en la tabla 6 mantienen trazabilidad al DKD (Deutscher Kalibrierdienst) Servicio de Calibración Alemán a través de sus correspondientes certificados.


Para el análisis de resultados de la máquina universal se compara los resultados con la clasificación de su escala conforme a la Norma ISO 7500-1 y la aplicación de la carta de control del Laboratorio.

En la carta de control se ha definido los criterios de aceptación y los límites de control para confirmar si el equipo satisface o no con sus especificaciones técnicas.

Los parámetros de especificaciones técnicas se basan en la ISO 7500-1 (ver Tabla 7), la exactitud y la repetibilidad son analizadas conforme a la tabla 8, donde se detalla la conformidad o no de los resultados de la calibración.


En la Tabla 9 esta descrito las especificaciones que debe cumplir la máquina universal de ensayo en resolución relativa para el cumplimiento de su clase de exactitud.

Tabla 7 Carta de control para análisis e resultados de la calibración

		LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCION UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO				Código:		SCC-001					
						Fecha de elaboración:		2020-01-12					
						Elaborado por:		Carlos Aigaje					
Página 01/03													
CARTA DE CONTROL													
Equipo:		Máquina universal de ensayos											
Marca:		TEST RESOURCES											
Modelo:		315 frame											
Serie:		1608018-01F				Celda:		1220FEY-50K-B/#580115					
Intervalo de medición:		(1500 a 15000) N				Tipo de ensayo:		Tracción					
División de escala:		10 N				Certificado:		LNM-F-201900107D					
Límites de Control													
Conforme a los requisitos y necesidades establecidos por el laboratorio se ha de referenciar los límites de control conforme al estándar internacional ISO 7500-1, de la siguiente manera:													
		LCi:		Valor mínimo permitido									
		LCs:		Valor máximo permitido									
Resultados de la calibración													
Fuerza Indicada N	Error N	U k=2 %	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Resolución relativa a (%)	Límites de control ISO 7500-1 (%)							
						Clase 0,5		Clase 1		Clase 2		Clase 3	
						LCi	LCs	LCi	LCs	LCi	LCs	LCi	LCs
1500	-63	4,1	4,04	6,88	0,64	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
3000	-22	2,28	0,74	3,52	0,33	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
4500	-7	1,54	0,15	2,38	0,22	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
6000	-56	1,49	0,93	2,55	0,17	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
7500	-103	2,42	1,36	4,19	0,13	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
9000	-34	0,64	0,37	1,02	0,11	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
10500	-47	1,1	0,45	1,83	0,09	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
12000	-46	0,77	0,38	1,21	0,08	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
13500	-38	0,31	0,28	0,52	0,07	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3
15000	-36	0,69	0,24	1,19	0,07	-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3

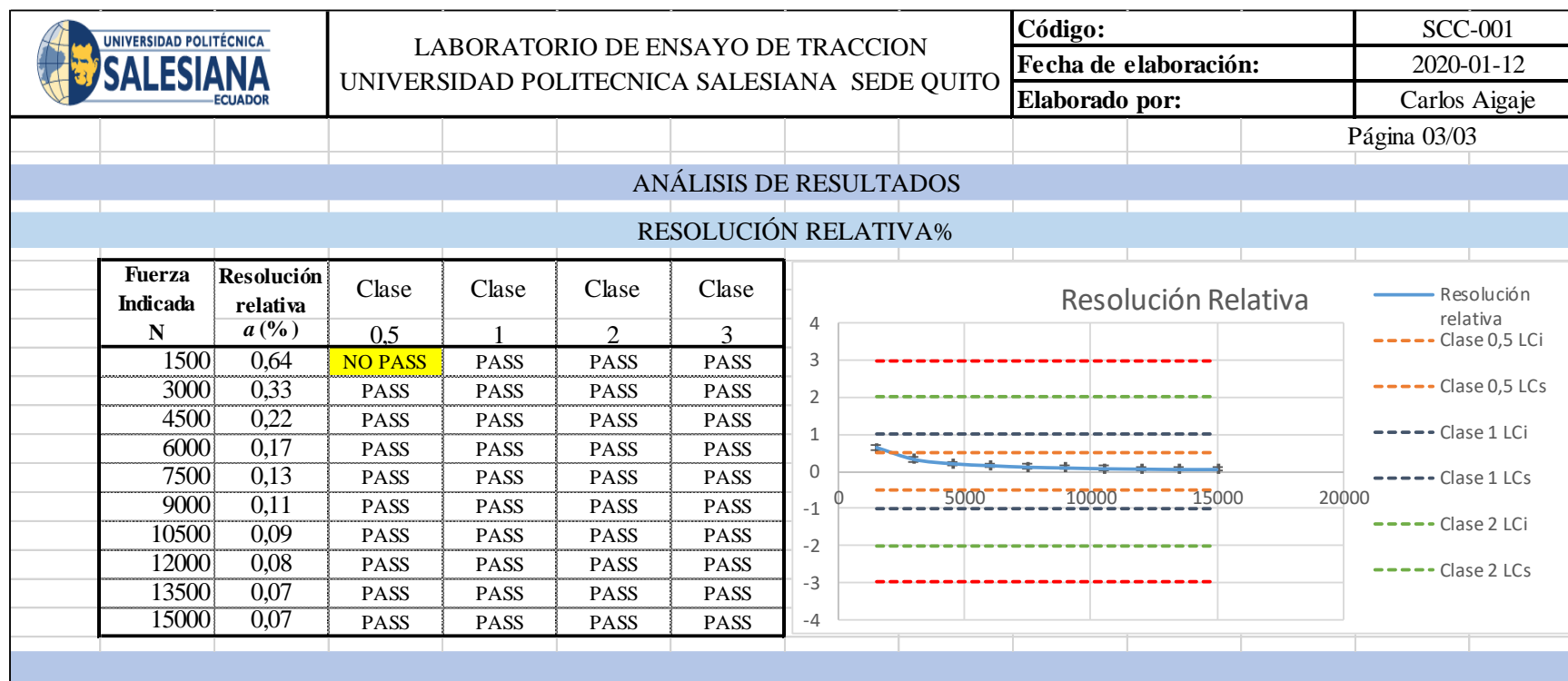
Elaborado por: Carlos Aigaje

Tabla 8 Análisis de resultados Exactitud y Repetibilidad

		LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCION UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Código: SCC-001		Fecha de elaboración: 2020-01-12	
				Elaborado por:		Carlos Aigaje	
Página 02/03							
ANÁLISIS DE RESULTADOS							
EXACTITUD %							
Fuerza Indicada N	Exactitud q (%)	Clase 0,5	Clase 1	Clase 2	Clase 3		
1500	4,04	NO PASS	NO PASS	NO PASS	NO PASS		
3000	0,74	NO PASS	PASS	PASS	PASS		
4500	0,15	PASS	PASS	PASS	PASS		
6000	0,93	NO PASS	PASS	PASS	PASS		
7500	1,36	NO PASS	NO PASS	PASS	PASS		
9000	0,37	PASS	PASS	PASS	PASS		
10500	0,45	PASS	PASS	PASS	PASS		
12000	0,38	PASS	PASS	PASS	PASS		
13500	0,28	PASS	PASS	PASS	PASS		
15000	0,24	PASS	PASS	PASS	PASS		
REPETIBILIDAD %							
Fuerza Indicada N	Repetibilidad ad b (%)	Clase 0,5	Clase 1	Clase 2	Clase 3		
1500	6,88	NO PASS	NO PASS	NO PASS	NO PASS		
3000	3,52	NO PASS	NO PASS	NO PASS	NO PASS		
4500	2,38	NO PASS	NO PASS	NO PASS	PASS		
6000	2,55	NO PASS	NO PASS	NO PASS	PASS		
7500	4,19	NO PASS	NO PASS	NO PASS	NO PASS		
9000	1,02	NO PASS	NO PASS	PASS	PASS		
10500	1,83	NO PASS	NO PASS	PASS	PASS		
12000	1,21	NO PASS	NO PASS	PASS	PASS		
13500	0,52	NO PASS	PASS	PASS	PASS		
15000	1,19	NO PASS	NO PASS	PASS	PASS		

Elaborado por: Carlos Aigaje

Tabla 9 :Análisis de resultados resolución relativa



Elaborado por: Carlos Aigaje

Al analizar la calibración de la máquina universal de ensayos se observan resultados fuera de especificación, según la Norma ISO 7500-1 [16], el equipo no cumple en algunos puntos calibrados con la clase 3 debido a que el porcentaje de error medido sobrepasa los límites de control (LCs: límite de control superior y LCI: límite de control inferior).

En la Figura 21 se analiza que el primer punto de calibración correspondiente a los 1500 N en exactitud esta fuera de clase según la clasificación de la ISO 7500-1 [16].

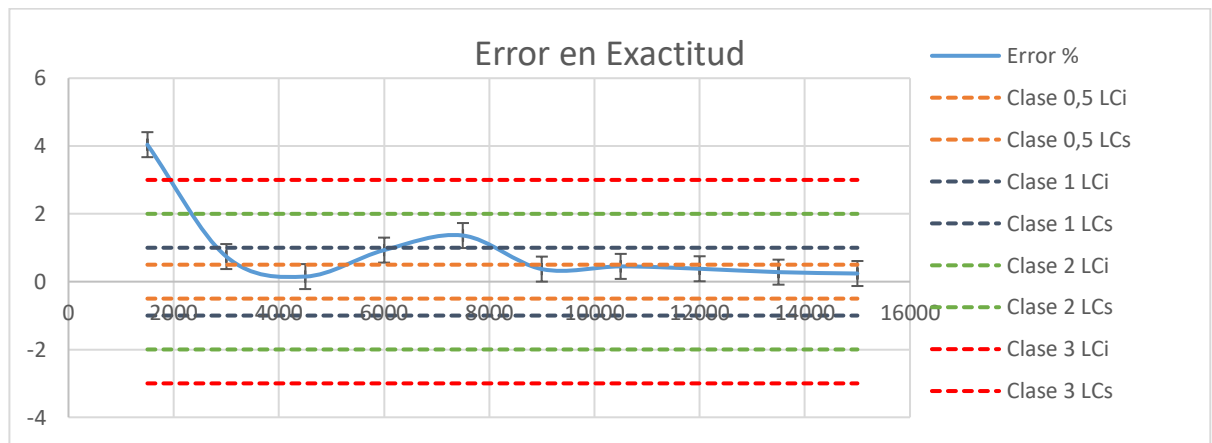


Figura 21 Límite de control en Exactitud.

Elaborado por: Carlos Aigaje

Los demás puntos de calibración están dentro de la clasificación 1 y 2 cumpliendo parcialmente para la Clase de exactitud 2.

Para el ensayo de repetibilidad se observa que no todos los puntos no cumplen con la clase de exactitud 3 como se observa en la Figura 22.

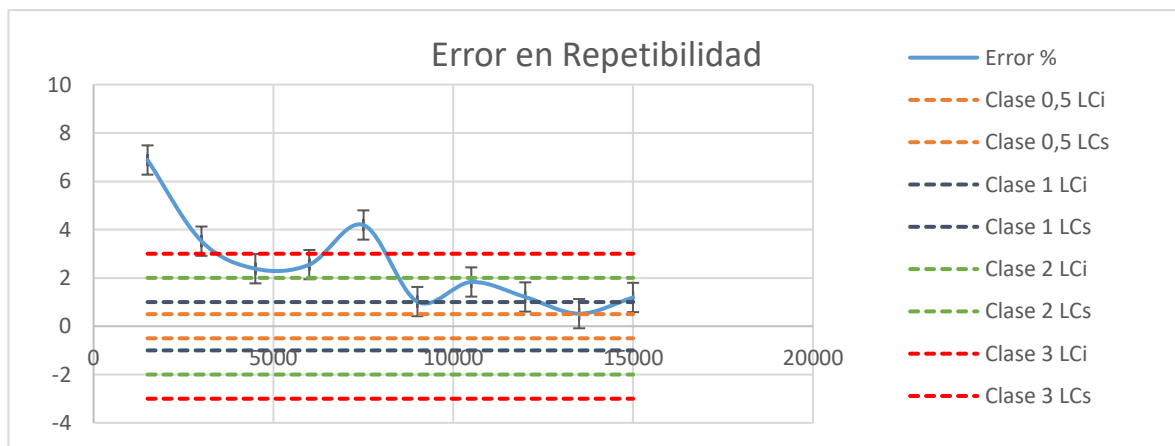


Figura 22 Límite de control en repetibilidad.

Elaborado por: Carlos Aigaje

Para los resultados de la resolución relativa calculada de la máquina universal se observa que los resultados cumplen con la clase de exactitud 1, ver Figura 23.

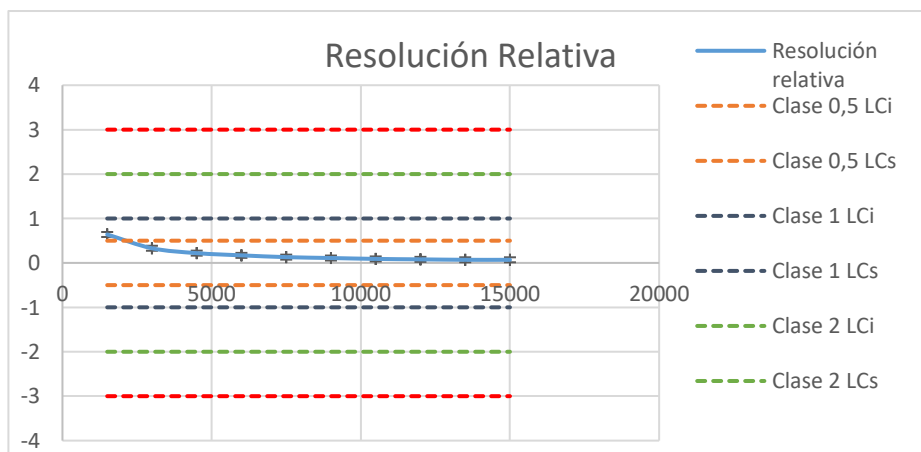


Figura 23 Límite de control en resolución relativa.

Elaborado por: Carlos Aigaje

Al revisar los resultados de la calibración la máquina universal de ensayos estos no cumplen a cabalidad con la clase 1 para una tolerancia de $\pm 1\%$ definida por el fabricante y declarada en la anterior certificación.

La máquina universal tampoco cumple con la clase 3 en repetibilidad por lo que es necesario ajustar el equipo para mejorar o reducir los errores determinados en la calibración, para que la misma cumpla con la clase de exactitud para la cual fue diseñada.

El ajuste debe realizarse a la celda de carga y al display (lector digital), esta actividad la realiza el fabricante y debe ser nuevamente recalibrada por un laboratorio externo (INEN) para garantizar que las acciones fueron eficaces.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con el dictamen inicial realizado en el laboratorio fue necesario elaborar un manual de calidad, 11 procedimientos, 32 formatos y crear un programa de mantenimiento preventivo con el fin de implementar la norma ISO/IEC 17025:2017 y mantener un control adecuado del funcionamiento de la máquina de ensayo universal.
- Se elaboró un procedimiento de gestión de equipamiento con código P-001 y un programa de mantenimiento preventivo que establecen un cronograma en el cual se detalla las actividades trimestrales, semestrales y anuales en los que se realizaran acciones que ayudaran a prolongar la vida útil de la máquina de ensayo universal y minimizar los riesgos asociados al uso del equipo.
- Los resultados emitidos por la máquina de ensayo universal en la magnitud de tensión no cumplen con las especificaciones de fabricación, la exactitud de la celda de carga pertenece a una clase 1%, esto fue determinado a través de la evaluación del certificado de calibración **LNM-F-201900107D** mediante su carta de control.
- Dentro de la calibración de la máquina universal de ensayo se ha determinado que el 20% de los errores en exactitud y el 90% de los errores determinados en repetibilidad no cumplen con la tolerancia establecida por el fabricante para su clase de exactitud que corresponde al 1%, esta calibración se realiza conforme a las recomendaciones del fabricante en un periodo de un año.
- Se determinó que las mediciones realizadas con la máquina de ensayos universales presentan desviaciones que afectan a la validez de los resultados, por ende, es necesario realizar ajustes de fábrica o correcciones en las mediciones realizadas conforme a los resultados del certificado de calibración para que sus resultados sean válidos y mantengan así trazabilidad metrológica.

RECOMENDACIONES

- Con esta guía se recomienda implementar el sistema de gestión en el laboratorio de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Se recomienda periódicamente revisar el manual de gestión por el personal del laboratorio, con el fin de detectar oportunidades de mejora en los procesos.
- El laboratorio debe realizar auditorías internas con el objeto de valorar la madurez de su sistema de gestión, al fortalecer su implementación se puede optar por iniciar un proceso de acreditación ante el SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano) y obtener un reconocimiento como organismo evaluador de la conformidad en ensayos de tracción hasta 15 kN.
- Los equipos deben ser calibrados en laboratorios acreditados o Institutos Nacionales de Metrología que evidencien el cumplimiento del estándar ISO/IEC 17025, garantizando así imparcialidad, trazabilidad y competencia técnica en las mediciones.

LISTA DE REFERENCIAS


- [1] R. J. Mateo, «Suprema Qualitas,» 21 agosto 2009. [En línea]. Available: <https://www.squalitas.com/es/blog/articulo/sistemas-de-gestion-de-la-calidad-un-camino-hacia-la-satisfaccion-del-cliente-parte-i>. [Último acceso: 09 18 2020].
- [2] Organización Internacional de Normalización, «Sobre nosotros,» [En línea]. Available: <https://www.iso.org/about-us.html>. [Último acceso: 25 08 2019].
- [3] (Organización Internacional de Normalización, «ISO/IEC 17025 Testing and Calibration Laboratories,» [En línea].
Available: <https://www.iso.org/standards-catalogue/browse-by-ics.html>. [Último acceso: 18 09 2020].
- [4] Servicio de Acreditación Ecuatoriano, *Criterios Generales Acreditación de laboratorios de ensayo y calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018*, 2018.
- [5] ASTM, «Standard test methods for tension testing of metallic material E8/E8M,» Estados Unidos, 2019.
- [6] D. R. Askeland, *Ciencia e Ingeniería de materiales*, México: Impresos Vacha, S.A., 2013.
- [7] B. J. G. James M. Gere, *Mécanica de Materiales*, México: Cengage Learning Editores S.A., 2009, p. 38.
- [8] Torres Jorge y Redondo José, «Reparación y automatización de una máquina universal de ensayos,» *Ciencia e Ingeniería*, vol. 30, n° 2, pp. 171-179, 2009.
- [9] CIENTEC, «Máquina de ensayo universal hidráulica – Serie IBMU4,» [En línea]. Available: <https://cientecinstrumentos.cl/comparar/producto/maquina-de-ensayo-universal-hidraulica-serie-ibmu4/>. [Último acceso: 27 09 2020].
- [10] Eured, «Eured,» [En línea]. Available: [https://www.ecured.cu/Micr%C3%B3metro_\(instrumento\)](https://www.ecured.cu/Micr%C3%B3metro_(instrumento)). [Último acceso: 01 05 2019].
- [11] «INSTRON,» [En línea]. Available: <https://www.instron.es/es-es/our-company/library/glossary/e/extensometer>. [Último acceso: 01 05 2019].

- [12] «TesT SystmeS,» [En línea]. Available: <https://test-systems.es/productos/extensometros-epsilon-para-ensayo-de-materiales/3542-extensometro-axial-traccion-compresion/>. [Último acceso: 10 08 2019].
- [13] JCGM, Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos Asociados (VIM), Madrid, 2012.
- [14] Centro Español, Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales,, España, 2012.
- [15] INM, «Instituto Nacional de Metrología de Colombia,» [En línea]. Available: <http://www.inm.gov.co/images/Docs/2017/GUIADECALIBRACIONFuerza.pdf>. [Último acceso: 14 08 2019].
- [16] UNE, «Materiales Metalicos,» de *Calibración y Verificación de máquinas de ensayo uniaxiales estáticos Parte 1:Maquina de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de Fuerza*, Madrid, Asociación Española de Normalización, 2018, p. 27.
- [17] TCM, «Patrones de medida,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.tcmetrologia.com/blog/patrones-de-medida/>.
- [18] SAE, «Política sobre la Trazabilidad de las mediciones,» Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE, 2018. [En línea]. Available: <https://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/PL01-R05-Politica-sobre-trazabilidad-de-las-mediciones.pdf>. [Último acceso: 13 08 2019].
- [19] Organización Internacional de Normalización, «Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario,» 2015.
- [20] UNE, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración UNE-EN ISO/IEC 17025, Madrid: AENOR INTERNACIONAL S.A.U., 2017.
- [21] SRI, «Consulta de RUC,» [En línea]. Available: <https://srienlinea.sri.gob.ec/sri-en-linea/SriRucWeb/ConsultaRuc/Consultas/consultaRuc>.
- [22] CENAM, «GUÍA TÉCNICA SOBRE TRAZABILIDAD E INCERTIDUMBRE,» 04 2008. [En línea]. Available: https://www.cenam.mx/publicaciones/gratuitas/descarga/pdf/pdf_calibracion/CalibracionMaquinasdeCompresionyTraccion.pdf. [Último acceso: 23 09 2019].
- [23] H. G. P. y. R. d. I. V. Salazar, Control Estadístico y Seis Sigma, México:

McGraw-Hill, 2009.

- [24] Asociación Española de Normalización, «Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración (ISO/IEC 17025:2017),» Madrid, 2017.

ANEXOS

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 1

Procedimiento para gestión de personal


Procedimiento para gestión de personal

P-001

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO.

Describir las acciones para determinar los requisitos de la competencia del personal, previo a su selección, y para formarlo, supervisarlo, autorizarlo y evaluar su competencia, conforme a lo establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2017 [1].

2. ALCANCE.

Aplica al personal que administra talento humano en el Laboratorio.

3. DESCRIPCIÓN.

La gestión del personal de Laboratorio permite definir la estructura organizacional.

En esta estructura se define los requisitos de competencia y las responsabilidades del personal. Esta estructura deriva la selección, formación, y supervisión.

Para definir lo anterior, el Coordinador del Laboratorio convoca a una reunión con el personal de gestión y técnico se elabora una lluvia de ideas que es registrada en el F-004 (ver anexo 15).


3.1. Definición de alcance del Laboratorio.

Como primer punto se define el alcance de los servicios que va a brindar el Laboratorio, conforme a la necesidad del mercado que se desea satisfacer. Teniendo en cuenta estas necesidades, la disponibilidad de los recursos e intereses del laboratorio se definen los servicios de ensayo.

El alcance definido se documenta en el formato F-002 (ver anexo 13).

Este alcance podrá ser modificado conforme a las necesidades del laboratorio y se podrá incluir a la documentación de este sistema de gestión de calidad.

3.2. Definición de organigrama del Laboratorio.

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Una vez definido el alcance del Laboratorio, es necesario definir la estructura organizacional, partiendo de las actividades del Laboratorio.

La estructura del Laboratorio será documentada en un organigrama. En él se plantean las diferentes responsabilidades, autoridades e interrelaciones entre el personal. El formato es modificable, por lo que se pueden adicionar o eliminar puestos.

Durante la elaboración del organigrama se debe disminuir posibles conflictos de interés entre los cargos o puestos del Laboratorio.

3.3. Definición de responsabilidades del personal.

Las responsabilidades del personal se definirán de la siguiente información, siempre y cuando esté disponible:

- Recomendaciones de otros laboratorios.
- Recomendaciones de consultores.
- Recomendaciones de personal de talento humano.
- Experiencia previa del personal del Laboratorio ocupando esos puestos.


3.4. Definición de perfiles de puesto.

Para determinar los perfiles de cada puesto se utiliza la siguiente información, siempre y cuando esté disponible:

- Recomendaciones de otros laboratorios.
- Recomendaciones de consultores.
- Recomendaciones de personal de talento humano.
- Requisitos de organismos reconocidos, como la entidad acreditadora.
- Requisitos indicados en normas.
- Experiencia previa del personal en esos puestos.

Los perfiles deben evidenciar el cumplimiento de lo estipulado por la norma en:

- *Educación.*

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Definir el grado de estudios mínimo que se requiere para que el personal realice sus funciones y responsabilidades. Ej. Ingeniería mecánica, ingeniería civil., para lo que se debe evidenciar el cumplimiento con un certificado de estudios o título profesional

- *Calificaciones.*

De requerirse calificaciones para los ensayos que realiza el laboratorio se deberá establecer según la necesidad y se deberá evidenciar el mismo con un certificado de aprobación.

- *Entrenamiento o capacitación.*

La norma ISO/IEC 17025-2017 no establece perfiles mínimos en capacitación del personal, el laboratorio debe definir según sus necesidades, en algunos casos deberá regirse a recomendaciones de las autoridades regulatorias u organismos de acreditación.

Como evidencia se debe anexar copias de constancias de capacitación.

- *Conocimiento técnico.*

Se define el conocimiento técnico conforme a los servicios del Laboratorio, ej. Ensayo de tracción en materiales, o muestreo de sustancias, etc.


Para evidenciar el cumplimiento se debe anexar evaluaciones de competencia

- *Habilidades.*

Las habilidades del personal deberán ser fijadas por el laboratorio, ej. Habilidad en manejo de paquetes de office, habilidad en manejo del personal, etc.

- *Experiencia.*

El laboratorio debe definir la experiencia del personal conforme a los servicios y sus necesidades.

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Estos requisitos deberán ser documentados en base a una lluvia de ideas.

3.5. Selección del personal.

El Laboratorio selecciona el personal conforme:

- a) El perfil de puesto definido en la sección 4.4. Cuando no se cubre en la totalidad el perfil de puesto, el Laboratorio, a través del Responsable de Laboratorio, establece un programa de capacitación hasta cumplir el perfil del puesto.
- b) Una entrevista con el Responsable de Laboratorio y el personal de talento humano, misma que permita identificar cualidades subjetivas del personal.

Esta actividad es documentada el formato F-005 (ver anexo 16).

3.6. Formación del personal.

El Laboratorio identifica las necesidades de formación del personal, cuando:

- Se realiza una nueva contratación de personal.
- Existe cambios de funciones y/o actividades del personal.
- Se presentan ampliaciones del alcance en el Laboratorio.
- Existen avances tecnológicos en equipos y se requieren conocimientos adicionales.
- Etc.


Se realiza un cronograma anual de capacitación, utilizando el formato F-006 (ver anexo 17).

3.7. Supervisión de personal.

El coordinador del Laboratorio supervisa al personal técnico encargado de realizar los servicios del Laboratorio, incluidos el personal de reciente ingreso.

3.8. Autorización de personal.

El coordinador del Laboratorio, en uso de sus facultades, autoriza al personal para:

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

- a) Verificar y validar métodos.
- b) Informar y autorizar los resultados.
- c) Realizar servicios de ensayo, según es requerido.
- d) Operar patrones de ensayo.

Se comparará los perfiles y las capacidades de los trabajadores para ver si cumplen a cabalidad con el perfil solicitado y entonces se emiten las autorizaciones pertinentes.

Para emitir las autorizaciones correspondientes, se utiliza el formato F-009 (ver anexo 20) y el formato F-010 (ver anexo 21).

3.9. Seguimiento de la competencia del personal.

El seguimiento de la competencia del personal se realiza por medio de:

a) Medición de la eficacia de la formación.

La eficacia de la formación es evaluada satisfactoriamente cuando se cumplen los objetivos planteados.


Ejemplos de la evaluación son:

- Aprendizaje en el manejo de nueva instrumentación.
- Disminución de trabajos no conformes atribuibles al personal.
- Comparaciones internas entre el personal del laboratorio.
- Ensayos de aptitud con resultado favorables.

b) Evaluación periódica de la competencia.

Con el fin de mantener la competencia del personal, cada 12 meses se debe realizar una evaluación que puede ser al menos una de las siguientes herramientas:

- Evaluación teórica.
- Evaluación práctica.

	Procedimiento para gestión de personal	Identificación: P-001
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

- Supervisiones.
- Comparaciones intra-laboratorio


Procedimiento para gestión de personal

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 2

Procedimiento para gestión de equipamiento


Procedimiento para gestión de equipamiento

P-002

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

<div></div> <div>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO</div>	<div>Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento</div>	Identificación: P-003
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO.

Describir las instrucciones a seguir para el acceso, transporte, manipulación almacenamiento, uso y mantenimiento planificado del equipamiento.

2. ALCANCE.

Las instrucciones aplican para el personal técnico del Laboratorio.

3. DESARROLLO.

3.1. Acceso a equipamiento.

El personal de Laboratorio tiene acceso al equipo requerido para realizar sus actividades, de acuerdo a las respectivas autorizaciones para cada puesto. Ver autorizaciones de puesto en el procedimiento P-001 (ver anexo 01) e inventario del equipo en el F-011 (ver anexo 22).

3.2. Equipamiento fuera de su control permanente.

Si por alguna razón, el Laboratorio debe hacer uso de equipo fuera de control permanente, previo al uso se asegura que se cumple con los requisitos técnicos necesarios para su aplicación. Esta actividad la realiza personal técnico del Laboratorio. Se utiliza el formato F-012 (ver anexo 23).


3.3. Manipulación, transporte, almacenamiento, uso y mantenimiento.

El Laboratorio realiza la manipulación, transporte, almacenamiento, uso y mantenimiento planificado del equipo, de acuerdo a las instrucciones dadas en el formato F-012 (ver anexo 23).

3.4. Cumplimiento de requisitos especificados.

El Laboratorio por medio del Coordinador de Laboratorio realiza una evaluación del cumplimiento de requisitos especificados para el método de ensayo necesarios para el equipamiento utilizado, de acuerdo a lo especificado en el formato F-012 (ver anexo 23).

3.5. Cumplimiento de exactitud e incertidumbre.

<div></div> <div>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO</div>	<div>Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento</div>	Identificación: P-003
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

El Laboratorio por medio del Coordinador de Laboratorio realiza una evaluación del cumplimiento de requisitos especificados para el método de ensayo necesarios para el equipamiento utilizado, incluyendo grado de exactitud e incertidumbre, de acuerdo a lo indicado en el formato F-012 (ver anexo 23).

3.6. Calibración de equipo de medición.

El Laboratorio realiza la calibración periódica de los siguientes tipos de equipos de medición que utiliza en sus servicios:

- c) Su exactitud o su incertidumbre de medición afectan a la validez de los resultados, como: cuando miden directamente el mensurando.
- d) Proporciona trazabilidad metrológica de los resultados.

3.7. Programa de calibración de equipo de medición.

El Laboratorio cuenta con el formato F-013 (ver anexo 24).

Este programa se revisa cada que se actualiza, ya que se elabora una carta de control estadístico para cada equipo de medición, a fin de detectar tendencias y comportamiento del equipo y en caso necesario realizar un ajuste a los periodos de re-calibración.


La carta de control estadístico se elabora de acuerdo al formato SCC-001 “Formato para carta de control estadístico de patrones y equipo de medición”.

3.8. Identificación del equipo del Laboratorio.

El Laboratorio identifica de manera unívoca cada uno de sus equipos

En esta identificación se incluye el estado de calibración del equipo, como las fechas de última y siguiente calibración. Cuando no sea posible marcar directamente sobre el equipo, la identificación se realiza sobre su empaque, lugar de almacenamiento u otra forma disponible.

Se utiliza el siguiente formato de etiqueta F-014 (ver anexo 25).

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

3.9. Equipos del Laboratorio fuera de especificación o dañados.

Cuando se presenten equipos del Laboratorio que por alguna razón se hayan salido de la especificación y/o dañado, o generen resultados poco confiables, éstos son puestos fuera de operación y aislados serán identificados para evitar su uso no intencionado, hasta que se demuestre que regresen a su funcionamiento correcto.

Se utiliza el formato de etiqueta para identificar el equipo fuera de operación F-015 (ver anexo 26).

3.10. Equipo fuera de control temporal del Laboratorio.

Cuando por alguna causa uno o varios equipos del Laboratorio queden fuera de control (ej. préstamo o servicios en sitio), estos serán verificados de manera que garanticen que no haya sufrido algún desperfecto aplicando el siguiente procedimiento P-003 (ver anexo 03).

3.11. Actualización de valores de referencia y factores de corrección.


Cuando los equipos del Laboratorio son calibrados esto implica realizar actualizaciones de los factores de corrección en documentos, hojas de cálculo, software, el responsable de realizar la actualización es el Coordinador de Laboratorio.

3.12. Protección de equipo del Laboratorio contra ajustes no deseados.

El Laboratorio toma las siguientes medidas para proteger sus equipos y software contra ajustes no deseados:

- contraseñas de acceso solo a personal autorizado,
- candados y/o cerraduras,
- recintos protegidos,
- etc.

El responsable de esta actividad es el Coordinador de Laboratorio.

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

3.13. Registro del equipamiento.

El Coordinador de Laboratorio conserva los siguientes registros para cada equipo:

- a) Identificación, incluida la versión del software y firmware.
- b) Fabricante, modelo, número de serie u otra identificación interna.
- c) Evaluación de que el equipo cumple los requisitos especificados.
- d) Ubicación.
- e) Fechas de calibración, resultados de las calibraciones, ajustes, criterios de aceptación y fecha de la próxima calibración o el intervalo de calibración.
- f) Plan de mantenimiento y mantenimiento llevado a cabo, si aplica.
- g) Detalles de cualquier daño, mal funcionamiento, modificación o reparación al equipo.


Se genera un expediente individual para cada equipo, donde se incluyen estos registros. Este expediente incluye el formato F-011 (ver anexo 22), F-012 (ver anexo 23) y F-013 (ver anexo 24).

3.14. Trazabilidad metrológica.

El Laboratorio evidencia la trazabilidad metrológica de los servicios que realiza, a través de la emisión de una carta de trazabilidad metrológica de acuerdo al formato F-016 “Formato para carta de trazabilidad metrológica”.

Para lo anterior, el Laboratorio adquiere trazabilidad metrológica a través de:

- d) Laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 en el alcance requerido.
- e) Materiales de referencia certificados.
- f) Institutos nacionales de metrología del BIPM (patrones nacionales).

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

3.15. Casos de excepción de trazabilidad metrológica.

En los casos en que no sea técnicamente posible lograr trazabilidad metrológica a unidades del sistema internacional, el laboratorio evidencia su trazabilidad metrológica a una referencia apropiada, como:

- c) Materiales de referencia certificados de un productor competente.
- d) Procedimientos, métodos o normas de referencia, aceptados por consenso y de ser posible mediante comparaciones inter-laboratorio.


Procedimiento para gestión de equipamiento

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 3


Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento

Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO.

Describir las acciones a realizar para las verificaciones intermedias del equipamiento propiedad del Laboratorio.

2. ALCANCE.

Las instrucciones aplican para el personal técnico del Laboratorio.

3. DESARROLLO.

3.1. Verificaciones intermedias.


Con el fin de asegurar el estado de calibración del equipo clave del Laboratorio, se aplican las siguientes verificaciones:

Equipo a verificar:	Máquina universal de ensayo.
Responsable:	Coordinador de laboratorio
Periodicidad de la verificación:	6 meses

Instrucciones para realizar la verificación

La verificación deberá realizarse según cronograma de mantenimiento de la siguiente manera:

- Se deberá mantener encendido el equipo (celda de carga, lector digital y sistema de fuerza) por lo menos una hora antes de realizar cualquier operación.
- Es necesario garantizar la limpieza de las superficies de contacto tanto las de compresión como las de tracción.
- Utilizar los acoples adecuados para la aplicación de fuerza.

<div></div> <div>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO</div>	<div>Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento</div>	<div>Identificación:</div> <div>P-003</div>
		<div>Revisión:</div> <div>0</div>
		<div>Inicio de vigencia:</div>

- En la prueba de tracción se debe levantar masas certificadas para generar fuerza de tracción sobre la celda de carga.
- Se realizará esta prueba por 10 repeticiones para obtener un promedio que se comparara con el valor de la masa aplicada por la gravedad local obteniéndose así la fuerza de tracción aplicada.

Esta actividad nos permite comparar si nuestro sistema está aplicando la fuerza necesaria para los ensayos que realiza el laboratorio, para lo cual es necesario tener un juego de masas certificadas que cubran por lo menos el 50% del rango máximo de la celda de carga.


De ser necesario se debe revisar los criterios de verificación de equipos de la entidad acreditadora cuando aplique.

Límites de la verificación:

Los resultados obtenidos deberán ser evaluados conforme a la Tabla 10 para determinar si cumple o no con la exactitud.

Tabla 10 Limites de control.

Límites de control	
Conforme a los requisitos y necesidades establecidos por el laboratorio se ha de referenciar los límites de control en base a la norma internacional ISO 7500-1 [1].	
LCi:	Límite de control inferior = Valor mínimo permitido
LCs:	Límite de control superior= Valor máximo permitido
Error permisible según ISO 7500-1 Valor expresado en (%) del full de la escala	

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


Clase 0,5		Clase 1		Clase 2		Clase 3	
LCi	LCs	LCi	LCs	LCi	LCs	LCi	LCs
-0,5	0,5	-1	1	-2	2	-3	3

Elaborado por: Carlos Aigaje.

Si el equipo está fuera de especificación se aplica el procedimiento de trabajo no conforme para identificar la causa y evaluar el impacto en servicios previos.

3.2. Equipo fuera de control temporal del Laboratorio.

Cuando por alguna causa uno o varios equipos del Laboratorio queden fuera de control (ej. servicios en sitio o préstamo), se debe aplicar este programa de verificación una vez el equipo haya regresado al Laboratorio, para asegurar que el mismo se reintegra de manera correcta.

	Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento	Identificación: P-003
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

LISTA DE REFERENCIAS

- [1] UNE, «Materiales Metalicos,» de *Calibración y Verificación de máquinas de ensayo uniaxiales estáticos Parte 1:Maquina de ensayo de tracción/compresión. Calibración y verificación del sistema de Fuerza*, Madrid, Asociación Española de Normalización, 2018, p. 27.


Procedimiento de verificaciones intermedias para equipamiento

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos	Identificación: P-004
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 4


Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos

Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN DE LA UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

<div></div> <div>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO</div>	<div>Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos</div>	<div>Identificación:</div> <div>P-004</div>
		<div>Revisión:</div> <div>0</div>
		<div>Inicio de vigencia:</div>

1. OBJETIVO.

Describir las acciones para adquirir servicios y productos del Laboratorio que tienen influencia en la validez de los resultados.

2. ALCANCE.

Aplica a todo el personal del Laboratorio, administrativo y técnico, que interactúa con proveedores de servicios y productos para el Laboratorio.

3. DESARROLLO.

3.1. Especificaciones de compra.

El Laboratorio identifica los servicios y productos clave que influyen en desarrollo de las actividades de ensayo y los registra conforme a las especificaciones y requisitos de compra para su revisión y aprobación en el formato F-018 (ver anexo 29).

Los servicios y productos serán definidos tomando en cuenta:

- a) La(s) norma(s) del(los) ensayo(s).
- b) Experiencia previa del personal.


Para esta actividad están a cargo el Coordinador y el técnico de Laboratorio.

3.2. Proceso de compra.

El proceso de compra y recepción de los servicios externos y productos, se ha de realizar:

- a) Se elabora una solicitud en la que se detalla las especificaciones de compra (servicio, producto).
- b) Entregar la solicitud firmada en duplicado al área de compras.
- c) Una vez adquirido el servicio o suministro, se verifica el cumplimiento de requisitos.

El personal de Laboratorio puede solicitar cualquier compra, teniendo en consideración las especificaciones preestablecidas.

	Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos	Identificación: P-004
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

3.3. Inspección de productos y servicios recibidos.

Cada uno de los servicios y productos clave que el laboratorio adquiriera son inspeccionados y evaluados antes de ser utilizados garantizando el cumplimiento de los requisitos preestablecidos, esta inspección es realizada conforme el formato F-018 (ver anexo 29).

3.4. Evaluación de proveedores.


Se evalúa a los proveedores de servicios y productos que afectan la validez de los ensayos, tal como se describe en el formato F-019 (ver anexo 30).

El seguimiento a los proveedores se realiza en cada compra, y va desde la solicitud de compra hasta que el servicio o producto es receptado e inspeccionado.

Cuando exista un cambio de las especificaciones de compra, se reevalúa al proveedor y se actualiza el F-019 (ver anexo 30), dando un nuevo número de consecutivo.

3.5. Comunicación de requisitos a proveedores.

La comunicación con los proveedores de servicios y/o productos debe ser eficaz en todos los puntos de la compra desde su solicitud hasta la adquisición y ha de considerar los requisitos de competencia necesarios y las actividades a realizar, conforme a lo especificado en el formato F-020 (ver anexo 31).

	Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos	Identificación: P-004
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


Procedimiento para adquisición de productos y servicios externos

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos	Identificación: P-005
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 5


Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos

Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN DE LA UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos	Identificación: P-005
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO.

Describir las acciones a realizar en el proceso de la revisión de las solicitudes, ofertas y contratos.

2. ALCANCE.

Aplica para el personal del Laboratorio sea técnico o administrativo y que interactúa con el cliente en la definición de ofertas y contratos de los servicios prestados.

3. DESARROLLO.

3.1. Definición de requisitos.

Con el fin de asegurar el correcto entendimiento de los requisitos definidos por cliente, el laboratorio solicita y registra la siguiente información:

- Descripción y características técnicas del ítem a ensayar
- Definición del alcance a ensayar
- Método de ensayo o la norma de referencia.

Como constancia de este acuerdo el laboratorio utiliza el formato: F-021 (ver anexo 32).


Si el cliente no proporciona esta información, el Laboratorio le indica la opción disponible para la realización del servicio.

Una vez definidos y comprendidos estos requisitos, el Laboratorio verifica que éstos cumplan tanto con las capacidades técnicas y con los recursos disponibles. Se ha de utilizar el formato: F-021 (ver anexo 32).

De existir desviaciones o limitaciones en el servicio ofertado, se notificará al cliente.

Se informará al cliente si el método usado cuenta o no con una acreditación y esta condición debe ser aceptada.

Esta información se ha de incluir en la cotización enviada al cliente, por medio del formato F-022 (ver anexo 33).

	Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos	Identificación: P-005
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Es necesario aclarar cualquier discrepancia entre el pedido y la oferta antes de iniciar cualquier trabajo.

3.2. Revisión del contrato.

Un contrato puede darse de manera oral o escrita siempre y cuando se mantenga un registro de los acuerdos entre el cliente y el laboratorio.

Si el cliente solicita una declaración de conformidad con alguna norma o especificación técnica para el ensayo en el contrato esta queda definida como regla de decisión.

3.3. Revisión en trabajos subcontratados.

No se aplica la subcontratación dentro de los servicios prestados por el laboratorio.

3.4. Desviaciones al contrato.

De existir desviaciones en el contrato se notificará al cliente de manera oportuna para reconfirmar su aceptación.


Las desviaciones pueden incluir modificaciones en alcance, cambios en programaciones del servicio, etc.

3.5. Modificaciones al contrato.

Una vez iniciado el servicio si por alguna causa se debe modificar el contrato se registran los cambios y de ser necesario se notificará a los interesados (personal de laboratorio, y cliente) los cambios realizados.

3.6. Cooperación con el cliente.

El laboratorio está dispuesto en cooperar ante cualquier duda o inconveniente con el cliente en cualquier etapa del servicio, esto incluye:

	Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos	Identificación: P-005
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

- a) Proporcionar acceso al área de ensayos del laboratorio para presenciar los trabajos del cliente, siempre y cuando no se afecte la confidencialidad del Laboratorio y/o sus clientes.
- b) Informar cualquier novedad ocurrida en los ensayos.
- c) Revisión de informes.


Procedimiento de revisión para solicitudes, ofertas y contratos

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para ensayo	Identificación: P-006
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 6


Procedimiento para ensayo

Procedimiento para ensayo

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento para ensayo	Identificación: P-006
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO

Describir las acciones a realizar el ensayo de tracción conforme a los requisitos establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2017 [24] en el laboratorio de resistencia de materiales.

2. ALCANCE

Aplica para las actividades de ensayo especificadas en el formato F-002 (ver anexo 13).

3. PATRONES DE MEDIDA UTILIZADOS.

En el ensayo se han de utilizar los siguientes patrones de medida y equipos auxiliares:

No.	Descripción/Marca	Modelo	No. Serie
1	MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYO/TEST RESOURCES	315 frame	1608018-01F
Aplicación:		Ensayo de tracción	

4. PREPARACIÓN.

4.1. Revisión general.


Al recibirse el ítem a ensayar en el Laboratorio, éste es inspeccionado con el fin de asegurar que se recibe en condiciones óptimas; y detectar cualquier anomalía en su recepción esto incluye:

- Ausencia de golpes o marcas físicas.
- No presente oxidación o degradación.
- No presente fisuras.

De existir alguna anomalía se notifica inmediatamente al cliente, y de ser necesario suspender el servicio.

4.2. Estabilización.

Una vez revisado el ítem, se aplican las siguientes instrucciones:

	Procedimiento para ensayo	Identificación: P-006
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

- Los patrones del laboratorio y el ítem a ensayar se mantienen en el lugar de pruebas, encendidos por lo menos una hora antes de realizar las mediciones, con el fin de garantizar su óptima operación y su estabilización térmica.
- De ser necesario se revisará el manual de operación del ítem cuando se requiera de estabilización específica.

4.3. Verificación de patrones de medida.

A fin de confirmar que los patrones de medida a utilizar en el ensayo se encuentran en condiciones adecuadas para realizar el servicio, se realizan verificaciones intermedias conforme el procedimiento P-003 (ver anexo 03).

4.4. Manejo del ítem.

Para la configuración y operación del ítem, se siguen las instrucciones del manual del fabricante.


Para la identificación, manejo, transporte, almacenamiento y preparación del ítem se siguen las siguientes instrucciones del procedimiento P-009 (ver anexo 09).

4.5. Medidas de seguridad.

Se siguen las siguientes medidas de seguridad durante la realización del servicio:

- El personal técnico de laboratorio utilizara mandil de protección
- Calzado de seguridad
- De ser necesario gafas de protección.

5. ENSAYO.

	Procedimiento para ensayo	Identificación: P-006
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

El ensayo del ítem se realiza conforme a los requerimientos de la norma técnica NTE INEN 109:2009 [2].


En esta norma se detalla el procedimiento a emplearse para la realización de los ensayos de tracción.

6. INFORME

Los resultados se presentan conforme el formato F-023 (ver anexo 34).

Bibliografía

- [1] UNE Asociación Española de Normalización, Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, Madrid: AENOR, 2017.
- [2] INEN, Ensayo de tracción para materiales metálicos a temperatura ambiente, Quito, 2009.

	Procedimiento para ensayo	Identificación: P-006
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


Procedimiento para ensayo

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 7


Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida

Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

<div></div> <div>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO</div>	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO

Describir los pasos a seguir para estimar la incertidumbre de medida en el servicio que oferta el Laboratorio, utilizando como base la GUM [1].

2. ALCANCE

Aplica al personal técnico del Laboratorio y cada servicio ofertado.

3. DESARROLLO.

Para la estimación de incertidumbres se utiliza como referencia la Guía para la Expresión de Incertidumbres en la Medición GUM [1].

Este documento describe instrucciones para estimar la incertidumbre de cada mensurando.

3.1. Planteamiento de modelo de medición.

Como primer paso para la estimación de incertidumbre se define una ecuación que representa la medición realizada. Es decir, pasar de una actividad experimental (la medición) a un modelo matemático.


Este modelo se representa como:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad [1]$$

Dónde:

Y = es el Mensurando

$X_{1...n}$ = son las magnitudes de entrada (promedios)

	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

El personal responsable de la estimación de incertidumbre asegura que las unidades de medida de cada magnitud de entrada sean consistentes entre sí.

El modelo matemático definido se inserta en la hoja de cálculo, como se indica en el ejemplo siguiente:

Paso 1: Modelado de la medición			
Mensurando:	Descripción	Símbolo	Unidad de Medida
	Ensayo de Tracción	ET	N
Modelo matemático $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$	ET=L+Ccal		
Donde:	L: Lecturas promedio.	Ccal: Correcciones realizadas por la calibración del patrón.	


3.2. Identificación de fuentes de incertidumbre.

Se identifican los componentes de influencia críticos que impactan en la medición, en cada magnitud de entrada se identifica cada una de las fuentes de incertidumbre.

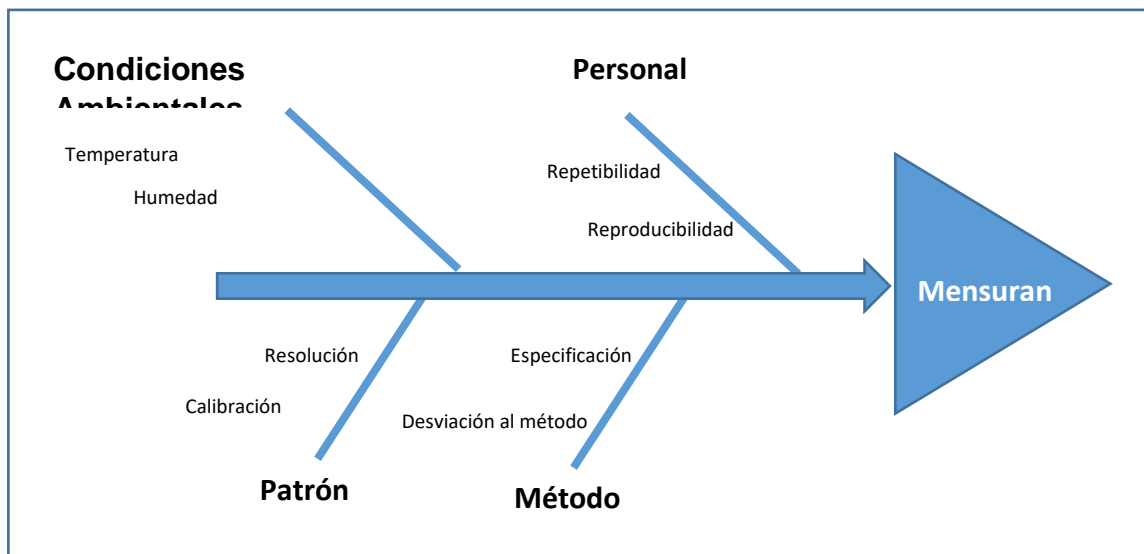
Se consideran las siguientes:

- Repetibilidad de las mediciones
- Calibración del equipo de medición (certificado de calibración).
- Resolución del equipo de medición empleado.

La repetibilidad, y resolución del equipo de medición son fuentes que afectan directamente a la medición, por lo que se asocian con la magnitud de entrada de las lecturas. La calibración del equipo de medición se asocia con la magnitud de entrada de la corrección o error de calibración del equipo de medición o valor de referencia.


	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

De ser detectadas otras magnitudes de Influencia adicionales a las mencionadas, se realizará un diagrama de pescado:



Las fuentes de incertidumbre o Magnitudes de Influencia se insertan en la hoja de cálculo, como se indica en el ejemplo siguiente:

Paso 2: Modelado de la medición			
Magnitud de entrada	Fuentes de incertidumbre asociadas a cada magnitud de entrada	Distribución estadística de la fuente de incertidumbre	Tipo de evaluación
L	Repetibilidad de las mediciones	Normal	A
	Reproducibilidad	Normal	B
Ccal	Calibración del patrón	Normal	B

	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Cuando se identifiquen fuentes de incertidumbres adicionales, se deberá realizar la actualización inmediata de este documento.

3.3. Cuantificaciones.

a) Magnitudes de entrada.

Las mediciones realizadas y la información disponible se calcularán a través del promedio de los valores medidos.

Cuando alguna magnitud de entrada se obtenga de valores constantes y/o que se tenga una sola medición (sin réplicas), se asigna el valor único.


b) Mensurando.

Una vez calculadas cada una de las magnitudes de entrada, se sustituyen esos valores en la ecuación del mensurando.

c) Fuentes de incertidumbre.

Cada fuente de incertidumbre se calcula aplicando las siguientes ecuaciones:

- se utiliza la letra “**X**” para referir de manera genérica a las diferentes magnitudes de entrada del modelo, y
- “**u**” para denotar incertidumbre estándar o típica.

	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

Fuente de incertidumbre	Ecuación para calcular la incertidumbre de cada fuente	
Fuente por repetibilidad de las mediciones	$u(X_{Rep}) = \frac{DesvEstándar}{\sqrt{NúmeroRéplicas}}$	
Fuente por reproducibilidad de las mediciones	$u(X_{Repr}) = \text{Reproducibilidad}$	Se realiza un estudio r&R con diferentes personas del Laboratorio. La raíz de la varianza de sus promedios se considera como el efecto de la reproducibilidad.
Fuente por incertidumbre de calibración del patrón o equipo de medición	$u(X_{Cal}) = \frac{IncertidumbreCalib}{FactorCobertura}$	Dividir la incertidumbre expandida de la calibración del equipo de medición (certificado), entre su factor de cobertura (generalmente 2).

3.4. Determinación de la incertidumbre estándar combinada.


Para determinar la incertidumbre de cada Magnitud de Entrada se utiliza la fórmula de la Ley de Propagación de Incertidumbre indicada en la GUM [1], que es la siguiente:

$$u = \sqrt{u_{Rep}^2 + u_{Repr}^2 + u_{Res}^2 + \dots} \quad [1]$$

La incertidumbre combinada de cada Magnitud de Entrada, así como del Mensurando se calcula en la hoja de cálculo.

3.5. Determinación de la incertidumbre expandida.

La incertidumbre expandida del mensurando se obtiene considerando un factor de cobertura $k=2$, que corresponde a un nivel de confianza de al menos 95 % para una distribución normal.

	Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida	Identificación: P-007
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Adicionalmente, en la hoja de cálculo se pueden incluir pestañas con información de los patrones de medición, así como de otra instrumentación o estudios referencia necesarios para la estimación de incertidumbres.

Bibliografía

[1] JCGM, Evaluación de datos de medición Guía para la expresión de la, Madrid: NIPO, 2008.


Procedimiento para estimar la incertidumbre de medida

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para verificación y validación de métodos de ensayo de resistencia a la tracción	Identificación: P-008
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

ANEXO 8


Procedimiento para verificación y validación de métodos de ensayo físico

Procedimiento para verificación y validación de métodos de ensayo físico

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento para verificación y validación de métodos de ensayo de resistencia a la tracción	Identificación: P-008
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

1. OBJETIVO

Describir los pasos para realizar la verificación de los métodos de ensayo físico del Laboratorio, atendiendo los requisitos establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2017 [24].

2. ALCANCE.

Las instrucciones aplican para el personal técnico del Laboratorio.

3. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.

El método a verificarse es la resistencia a tracción de los materiales conforme a la norma técnica NTE INEN 109:2009 [1].

4. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL MÉTODO.

El método bajo verificación debe cumplir los siguientes requisitos, a fin de que sea considerado como apto para el uso previsto:

- a) Apropiado para el ensayo físico: resistencia a la tracción (normado).
- b) Características particulares de los ítems a ensayar: acero.
- c) Alcance de ensayo: 0 a 15 kN.

5. DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO DEL MÉTODO.


El laboratorio verifica los métodos de ensayo físico utilizando las herramientas siguientes:

a) Cumplimiento de requisitos de norma o guía de referencia.

Se realiza un check list en el que se comparan los requisitos especificados por la norma de referencia y la manera en que el Laboratorio satisface cada uno de ellos.

b) Comparaciones intra-laboratorio.

Se realizan ensayos sobre el mismo ítem (probeta), dentro del laboratorio, de acuerdo con condiciones predeterminadas. Para esto se realiza un estudio de repetibilidad y reproducibilidad (r&R), estos se registran en el F-026 (ver anexo 37).

	Procedimiento para verificación y validación de métodos de ensayo de resistencia a la tracción	Identificación: P-008
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

c) Comparaciones inter-laboratorio.

Cuando esté disponible, el Laboratorio participa en un Ensayo de Aptitud con un proveedor acreditado y/o instituto nacional.

En caso de que no haya un Ensayo de Aptitud disponible, el Laboratorio realiza una comparación con un laboratorio acreditado. Para esto utiliza la técnica de evaluación de error normalizado.

$$En = ErrorNormalizado = \frac{|Lab - Ref|}{\sqrt{U_{Lab}^2 + U_{Ref}^2}}$$

Criterio de aceptación:

$En \leq 1$ Resultado satisfactorio

$En > 1$ Resultado no satisfactorio

Para esta participación se debe obtener resultados satisfactorios, caso contrario se implementa acciones para solventar dicha desviación.


6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL MÉTODO.

La verificación de cumplimiento de los parámetros o características del método a verificar se realiza a través de una tabla comparativa entre los valores de los requisitos a cumplir.

7. DECLARACIÓN DE LA VALIDEZ DEL MÉTODO.

En cumplimiento con los requisitos se emite una declaración sobre la aptitud del Laboratorio para operar el método.

Esta declaración es registrada en el formato F-026 (ver anexo 37).

	Procedimiento para verificación y validación de métodos de ensayo de resistencia a la tracción	Identificación: P-008
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

Bibliografía


- [1] UNE Asociación Española de Normalización, Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, Madrid: AENOR, 2017.
- [2] INEN, Ensayo de tracción para materiales metalicos a temperatura ambiente, Quito, 2009.

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo	Identificación: P-009
		Revisión: 0
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Inicio de vigencia:

ANEXO 9


Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo

Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

<div></div>	<div>Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo</div>	<div>Identificación: P-009</div>
		<div>Revisión: 0</div>
		<div>Inicio de vigencia:</div>

1. OBJETIVO.

Describir los pasos para asegurar la integridad de los ítems bajo calibración o ensayo del Laboratorio

2. ALCANCE.

Aplica para el personal técnico del Laboratorio.

3. DESARROLLO.

3.1. Transporte de ítems.

El Laboratorio transporta manualmente los ítems bajo ensayo manteniendo el respectivo cuidado.

3.2. Recepción e identificación de ítems.

El Laboratorio aplica las siguientes medidas para recibir e identificar los ítems bajo calibración o ensayo:

- Se llena una hoja de registro codificada y se identifica al ítem con este código.

La identificación se conserva durante la permanencia del ítem en el Laboratorio con el fin de evitar cualquier confusión física o documental.


Si el ítem recibido en el Laboratorio presenta anomalías o desvíos a las condiciones especificadas, éstas se registran en la hoja de registro de recepción.

3.3. Manipulación de ítems.

Para la manipulación de los ítems se ha seguir las recomendaciones del fabricante y/o la norma de ensayo aplicados.

3.4. Protección de ítems.

Para proteger los ítems bajo ensayo se utiliza zonas de acceso controlado, con el fin de salvaguardar los intereses del cliente y del propio Laboratorio.

	Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo	Identificación: P-009
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

3.5. Almacenamiento de ítems.

Para almacenar los ítems bajo ensayo durante su estancia en el Laboratorio se utilizará zonas diseñadas para este propósito.

3.6. Conservación de ítems.


Para conservar los ítems bajo ensayo durante su estancia en el Laboratorio se utilizan recintos con ambiente controlado.

En los casos en que los ítems requieran condiciones especiales de conservación, para evitar su deterioro, éstas son supervisadas, controladas y registradas, conforme se especifica por el fabricante, el propio cliente u otras recomendaciones.

3.7. Desecho o devolución de ítems.

Los ítems ensayados son devueltos al cliente como prueba de los ensayos realizados.

El desecho de los mismos es responsabilidad del cliente.

	Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo	Identificación: P-009
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


Procedimiento para gestión de los ítems bajo ensayo

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados	Identificación: P-010
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 10


Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados

Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados	Identificación: P-010
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO.

Describir las acciones a seguir para realizar el seguimiento o monitoreo de la validez de los resultados de ensayo o calibración, conforme los requisitos establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2017 [24].

2. ALCANCE.

Las instrucciones aplican para el personal técnico del Laboratorio.

3. SEGUIMIENTO.

3.1. Herramientas utilizadas.

Se realiza el seguimiento de la validez de los resultados de los ensayos realizados conforme:

- a) Uso de materiales de referencia.
- b) Comprobaciones funcionales de equipamiento.
- c) Uso de patrones de verificación o de trabajo con gráficos de control.
- d) Comprobaciones intermedias en los equipos de medición.
- e) Repetición del ensayo utilizando los mismos métodos o métodos diferentes.
- f) Revisión de los resultados informados.
- g) Comparaciones intra laboratorio.


El Laboratorio asegura la aplicación de estas acciones, a través de la del Coordinador del Laboratorio, quien detecta tendencias en base a técnicas estadísticas o experiencia.

Los resultados del seguimiento se registran en el formato F-026 (ver anexo 37).

3.2. Técnica estadística para detectar tendencias.

Se aplica la siguiente técnica estadística:

- Cartas de control estadístico
- Error normalizado

	Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados	Identificación: P-010
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Cuando los datos de control de la calidad analizados no satisfacen los criterios definidos, el problema se corrige inmediatamente de manera planificada.

El Laboratorio asegura la aplicación de estas acciones por medio del Coordinador del Laboratorio.

3.3. Plan de seguimiento.


El seguimiento o monitoreo es realizado por el Coordinador del Laboratorio de acuerdo al plan indicado en el formato F-026 (ver anexo 37).

3.4. Comparaciones inter-laboratorio.

El Laboratorio participa en comparaciones inter-laboratorio, y cuando es factible en ensayos de aptitud, de acuerdo al plan de participación indicado en el formato F-036 “Formato para plan de ensayos de aptitud”, estas acciones son llevadas a cabo por el Coordinador del Laboratorio.

Bibliografía

- [1] UNE Asociación Española de Normalización, Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, Madrid: AENOR, 2017.

	Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados	Identificación: P-010
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


Procedimiento para seguimiento de la validez de los resultados

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Procedimiento para atención de trabajo no conforme	Identificación: P-011
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 11


Procedimiento para atención de trabajo no conforme

Procedimiento para atención de trabajo no conforme

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO

LET-UPSQ

DOCUMENTO CONTROLADO

	Procedimiento para atención de trabajo no conforme	Identificación: P-011
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

1. OBJETIVO.

Describir las acciones a seguir para atender cualquier trabajo no conforme presentado.

2. ALCANCE.

Aplica para el personal del Laboratorio relacionado con la atención de trabajos no conformes.

3. DESARROLLO.

3.1. Registro del trabajo no conforme.


Un trabajo no conforme es un servicio realizado que no cumple con los procedimientos establecidos por el Laboratorio y que no satisfacen los requisitos del cliente.

Un trabajo no conforme se puede presentar en:

- Quejas,
- Control de calidad,
- Calibración de instrumentos,
- Supervisión de personal,
- Informes de resultados,
- Revisiones por la dirección,
- Auditorías internas o externas, etc.

El coordinador de laboratorio es responsable de gestionar un trabajo no conforme detectado y sus acciones requeridas, evaluar la importancia, coordinar correcciones, tomar decisiones de aceptación o rechazo, cuando sea necesario notificar al cliente, detener, repetir y anular o reanudar el servicio realizado.

Cuando se identifique un trabajo no conforme, por cualquier miembro del Laboratorio, se utiliza para el registro el formato F-030 (ver anexo 41).

	Procedimiento para atención de trabajo no conforme	Identificación: P-011
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

3.2. Atención del trabajo no conforme.

El coordinador de Laboratorio recopila la información y realiza un análisis sobre la situación, decide si el trabajo no conforme suscitado es procedente.

- Si el trabajo no conforme no es procedente, entonces se finaliza su atención y se notifica al cliente.
- Si el trabajo no conforme es procedente, entonces se coordina su inmediata atención y evalúa su relevancia, de ser necesario se notifica al cliente.

Se utiliza para su registro el formato F-030 (ver anexo 41).


3.3. Aplicación de correcciones.

De ser posible, se aplica una corrección inmediata, para subsanar el trabajo no conforme y se notifica al cliente cuando es necesario.

Se utiliza para su registro el formato F-030 (ver anexo 41).

3.4. Aplicación de acciones correctivas.

De considerarse que el trabajo no conforme pudiese presentarse nuevamente o se generase duda sobre la realización adecuada de los servicios de Laboratorio, se procederá a aplicar acciones correctivas.

	Procedimiento para atención de trabajo no conforme	Identificación: P-011
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


Procedimiento para atención de trabajo no conforme

Copia controlada 00

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:				
Aprobó:				

Control de Cambios

Estatus	Fecha de vigencia	Revisión	Cambios realizados	Elaboró	Aprobó

	Formato código de ética	Identificación: F-001
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 12

Formato código de ética

Formato código de ética F-001
--

Nombres y Apellidos:

.....

Fecha de

inicio:.....

El presente documento expresa mi más firme compromiso con el LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCION UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO y sus clientes, para lo cual adquiero la obligación, el seguimiento y la aplicación de los siguientes valores:


- Ética profesional.
- Honestidad.
- Responsabilidad técnica.
- Imparcialidad.
- Confidencialidad.

Para cumplir estos valores, me comprometo a:

- No aceptar bonificaciones o regalos de clientes o proveedores del Laboratorio.
- No realizar actividades extra-laborables con los recursos del Laboratorio.
- No participar directa o indirectamente como proveedor de servicios o bienes requeridos para el Laboratorio.
- Mantener la imparcialidad en la atención al cliente, en cada uno de los servicios prestados, sin distinción alguna.

firma


CI:.....


	Formato para etiquetas de identificación de equipo en operación	Identificación: F-014
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 14

Formato para etiquetas de identificación de equipo en operación

Formato para etiquetas de identificación de equipo en operación F-014
--

 LET-UPSQ	
Identificación del equipo:	
Fecha de calibración:	
Fecha de próxima calibración:	
Revisado por:	


	Formato para etiquetas de identificación de equipo fuera de operación	Identificación: F-015
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 15

Formato para etiquetas de identificación de equipo fuera de operación

Formato para etiquetas de identificación de equipo fuera de operación F-015
--

		LET-UPSQ
Identificación del equipo:		
EQUIPO FUERA DE SERVICIO		
Revisado por:		

	Formato carta de trazabilidad metrológica	Identificación: F-016
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


ANEXO 16

Formato carta de trazabilidad metrológica

Formato carta de trazabilidad metrológica F-016

Fecha de registro:..... Número de registro:.....


CARTA DE TRAZABILIDAD DE SERVICIO ENSAYO DE TRACCIÓN	
<p align="center">Sistema Internacional de Unidades</p>	
Primaria: Trazabilidad Externa	<p align="center"> Patrón Nacional o Internacional: Patrón Nacional de Fuerza Instituto de metrología que mantiene el patrón: CENAM País de trazabilidad: México </p>
Secundaria: Trazabilidad Externa	<p align="center"> Laboratorio que calibró el equipo de medición: Servicio nacional de Normalización (INEN) Patrón de calibración utilizado: Patrón Nacional de Fuerza Método de medición: Comparación directa con celda de carga Alcance: (0 a 100) kN </p>
Trazabilidad Interna	<p align="center"> Equipo de medición utilizado en el servicio: Máquina de ensayo Universal Magnitud/característica calibrada: Fuerza/Tracción Método de medición con el que se calibró: Comparación directa Alcance calibrado: (10, 200) kN Incertidumbre expandida de la calibración (k=2): 10 N Identificación último certificado de calibración: LA-050/2013 Fecha de última calibración: 2019-12-20 </p>
Servicio ofertado	<p align="center"> Ítem bajo medición: Probetas para ensayo de Tracción Magnitud/característica que se determina: Resistencia de materiales a Tracción Método de medición utilizado en el servicio: Norma Alcance del servicio: 15 kN Incertidumbre expandida del servicio (k=2): 15 N </p>
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
Elaboró: Nombre y firma:	Aprobó: Nombre y firma:

 <p>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO</p>	<p>Formato de verificaciones intermedias para equipamiento</p>	<p>Identificación: F-017</p>
		<p>Revisión: 0</p>
		<p>Inicio de vigencia:</p>

ANEXO 17

Formato de verificaciones intermedias para equipamiento


HISTORIAL DE VERIFICACIONES INTERMEDIAS

 <p>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO</p>	<p>Formato para productos y servicios externos</p>	<p>Identificación: F-018</p>
		<p>Revisión: 0</p>
		<p>Inicio de vigencia:</p>

ANEXO 18

Formato para productos y servicios externos
F-018


[illegible]

	Formato para evaluación de proveedores de productos y servicios externos	Identificación: F-019
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 19

Formato para evaluación de proveedores de productos y servicios externos
F-019

[illegible]

 LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO	Formato de requisición para compra de productos y servicios externos	Identificación: F-020
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 20

Requisición de compra

Fecha de requisición: 2020-01-01

REQUISICIÓN DE COMPRA

No. 001/2020

Información y Datos del Proveedor

Razón Social:

Contacto de proveedor:

Dirección de proveedor:

Teléfono:Correo electrónico:

Por la presente solicitamos de la manera más cordial los siguientes productos y/o servicios:

Ítem	Descripción	Cantidad	Especificaciones de compra	Criterio de aceptación	Precio unitario	Precio total
Condiciones de pago: Requerimiento adicional: Actividades en instalaciones del proveedor:..... Cotización referencia:.....					Subtotal: IVA (12%): TOTAL:	
					Moneda:..... ...	

Solicitante:


Aceptación del proveedor:

Nombre:


Cargo o Función:.....

Nombre:

Cargo o Función:.....

	Formato de requisición para compra de productos y servicios externos	Identificación: F-020
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Fin del documento

	Formato para revisión de solicitudes, ofertas y contratos	Identificación: F-021
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


ANEXO 21

Formato de revisión para solicitudes, ofertas y contratos


Formato de revisión para solicitudes, ofertas y contratos F-021
--

Fecha de registro: Número de registro:.....

REQUISITOS DEL CLIENTE (SOLICITUD)			
Datos del ítem	Descripción:		
	Marca:		
	Modelo:		
	No. Serie:		
	Otra identificación:		
Requisitos del ensayo	Característica/magnitud a medir:		
	Método o norma solicitado:		
	Fecha solicitada:		
VERIFICACIÓN DE CAPACIDAD DEL LABORATORIO			
¿El Laboratorio tiene capacidades para aplicar el método requerido?	Si	No	
¿El Laboratorio cuenta con el equipo necesario para realizar el servicio?	Si	No	
¿El Laboratorio cuenta con personal competente y disponible para realizar el servicio?	Si	No	
¿El Laboratorio dispone del tiempo suficiente para realizar el servicio?	Si	No	Nueva fecha:
¿Es necesario subcontratar la totalidad o parte del servicio?	No	Si	¿Cuál(es)?
¿Existen desviaciones al servicio solicitado?	No	Si	¿Cuáles?
¿El método a utilizar es apropiado para el servicio solicitado?	Si	No	Otra opción:
¿El servicio ofrecido está acreditado?	Si	No	Nota:
Observaciones adicionales:			

	Formato para revisión de solicitudes, ofertas y contratos	Identificación: F-021
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Fin del documento

	Formato para cotización de servicios ofrecidos	Identificación: F-022
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 22

Formato para cotización de servicios ofrecidos.

Fecha: 2020-01-01
Número de cotización: 001/2020

Información y Datos del Cliente

Razón Social:
Solicitante:
Dirección del cliente:
Teléfono:Correo electrónico:

Estimado cliente, en atención a su solicitud, anexo para su consideración la siguiente oferta de servicio:

Cantidad	Descripción del servicio	Método a utilizar	Trazabilidad metrológica	Tipo de servicio (*)	Tiempo de entrega	Precio unitario	Precio total
				A/T			
(*) A: Servicio acreditado por:..... T: Servicio solo con trazabilidad metrológica El tiempo de entrega es a partir de recibir el ítem(s) en el Laboratorio (días hábiles). No incluye gastos de envío, seguros de traslados, reparaciones o mantenimientos. Servicios realizados en las instalaciones del Laboratorio. Con la firma del documento, el laboratorio se responsabiliza y compromete a salvaguardar la confidencialidad de la información del cliente, recibida y/o generada durante la realización del servicio.					Subtotal: IVA (16%): TOTAL:		
					Moneda:.....		


Elaborado por:

Aceptación del proveedor:

Nombre:
Cargo o Función:.....

Nombre:
Cargo o Función:.....

Fin del documento

	Formato de informe para ensayo	Identificación: F-023
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
SEDE QUITO

ANEXO 23

Informe de ensayo



Informe de Ensayo

LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD
POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO


Reporte No.:
Fecha de ensayo:
Fecha de emisión:

1.-Datos del cliente			
Razón social:			
Dirección:			
Nombre de contacto:			
Teléfono de contacto:		Correo-e:	

2.- Datos del ítem ensayado			
Descripción:			
Marca o tipo:		Modelo o lote:	
No. de serie:		Otra identificación:	
Fecha de recepción:			

3.-Datos de los patrones de medida utilizados			
Descripción:			
Marca:			
Modelo:			
No. de serie:			
Otra identificación:			


4.-Datos del ensayo	
Lugar de ensayo:	
Método de ensayo:	
Característica ensayada:	
Procedimiento de muestreo	
Trazabilidad metrológica:	
Condiciones ambientales de ensayo:	
Observaciones, opiniones o recomendaciones:	Los resultados se relacionan únicamente con el/los ítem(s) ensayado(s).

	Formato de informe para ensayo	Identificación: F-023
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

	<p>Este informe tiene validez únicamente en su forma íntegra y original, no se permite la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización por escrito del laboratorio.</p> <p>El presente documento solo ampara las mediciones reportadas en el momento y condiciones ambientales en que se realizó el ensayo.</p>
--	--

5.-Resultados del ensayo:			
Firmas de responsabilidad			
Ensayó:	Nombre	Autorizó:	Nombre
	Cargo		Cargo
			Firma

Fin del documento

	Formato de registro y seguimiento para condiciones ambientales	Identificación: F-024
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

ANEXO 24

Formato de registro y seguimiento para condiciones ambientales

Fecha de registro:..... Número de registro:.....

CONTROL ESTADISTICO


SEMANA 1

Día No.	Lecturas de Temperatura (°C)							
	Hora laborada							
	7:00:00	8:00:00	9:00:00	10:00:00	11:00:00	12:00:00	13:00:00	14:00:00
1	20	22	20	22	22	20	22	22
2	21	20	21	21	19	21	19	21
3	22	19	17	18	17	17	17	18
4	20	20	20	18	19	20	19	18
5	21	22	18	21	22	18	22	21

Se establece los límites de control en los cuales el laboratorio brinda el servicio y que estos no influyen en la validez de los resultados.

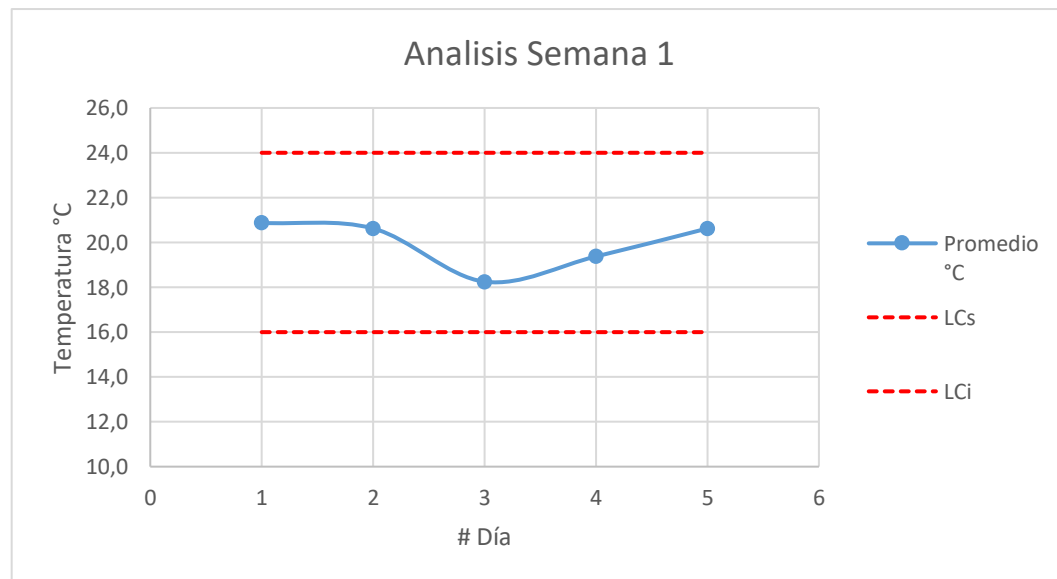
ANÁLISIS DE RESULTADOS

Límite de Control Superior	LCs	24	°C
----------------------------	-----	----	----


	Formato de registro y seguimiento para condiciones ambientales	Identificación: F-024
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

Límite de Control Inferior	LCi	16	°C
-----------------------------------	------------	----	----

Día	Promedio °C	LCs °C	LCi °C	Observación
1	21	24	16	PASS
2	21	24	16	PASS
3	18	24	16	PASS
4	19	24	16	PASS
5	21	24	16	PASS



FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	
Elaboró: Nombre y firma:	Aprobó: Nombre y firma:

 LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO	Formato para gestión de los ítems bajo ensayo o calibración	Identificación: F-025
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


ANEXO 25

Formato para gestión de los ítems bajo ensayo o calibración

Formato para gestión de los ítems bajo ensayo o calibración F-025
--

Fecha de registro:..... Número de registro:.....

1. Datos del cliente			
Razón Social:		RUC:	
Solicitante:		Teléfono:	
Dirección:		Correo electrónico	
2. Descripción del Ítem			
Descripción:			
Marca:			
Modelo:			
No. Serie:			
3. Condiciones de recepción del ítem:			
Condiciones de recepción del ítem:			
4. Cuidados específicos del ítem			
Manejo del ítem:			
Transporte del ítem:			
Especificaciones para la protección del ítem:			
Especificaciones para el almacenaje del ítem:			
Especificaciones particulares para la conservación del ítem:			
5. Disposición del ítem			
Fecha de entrega:			
Nombre y Firma de quien recibe:			
Nombre y firma de quien entrega:			

<div></div> <div>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO</div>	Formato de seguimiento para la validez de los resultados	Identificación: F-026
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


ANEXO 26

Formato de seguimiento para la validez de los resultados

Formato de seguimiento para la validez de los resultados F-026

Fecha de registro: Número de registro:.....

1. DATOS DEL SEGUIMIENTO				
Servicio:				
Herramienta de seguimiento:				
Fecha de aplicación:				
Realizó:				
Resultados:				
Conclusiones:				
2. ANÁLISIS DE DATOS				
Técnica(s) estadística(s) aplicada(s):				
Tendencias detectadas:				
3. CORRECCIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS				
¿Se requiere aplicar correcciones?	SI		N O	
¿Se requiere aplicar acciones correctivas?	SI		N O	
En el caso de ser requeridas acciones correctivas, se aplicará el procedimiento de acciones correctivas.				
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Elaboró:		Aprobó:		
Nombre y firma:		Nombre y firma:		

 <p>LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO</p>	<p>Formato plan para ensayos de aptitud</p>	<p>Identificación: F-027</p>
		<p>Revisión: 0</p>
		<p>Inicio de vigencia:</p>


ANEXO 27

Formato plan para ensayos de aptitud

1. PLAN DE ENSAYOS DE APTITUD 2020-2024

[illegible]


Nombre y firma:

	Formato para acciones correctivas	Identificación: F-028
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


ANEXO 28

Formato para acciones correctivas

Información General					
Consecutivo No. :		Fecha de registro:			
Descripción de la solicitud de acciones correctivas					
Personal que solicita la acción correctiva:					
Referencia:					
Descripción original:					
Cambio sugerido:					
Evaluación de la solicitud de acciones correctivas					
¿La información recibida es válida o confiable?:	SI	NO	Procede:	SI	NO
Resultado de la evaluación:					
Personal que evaluó:				Fecha:	
Impacto que produjo :					
Acciones correctivas					
Número:	1	Tipo de acción:		Fecha plazo:	
Responsable de la implementación:					
Número:	2	Tipo de acción:		Fecha plazo:	

	Formato para acciones correctivas	Identificación: F-028
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


Responsable de la implementación:				
Cierre				
Fueron efectivas las acciones:	SI	NO	Enumera cuales:	
En caso negativo, acciones a tomar:				
Cumplimiento:	SI	NO	Fecha de cumplimiento:	
Responsable desarrollo y aplicación:				Firma:
Responsable de aprobación:				Firma:

 LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO	Formato para atención de quejas	Identificación: F-029
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


ANEXO 29

Formato para atención de quejas

Información General					
Consecutivo No. :		Fecha de registro:			
Descripción de la queja					
Persona que solicita la acción correctiva:					
Referencia:					
Descripción de la queja:					
Evaluación de la queja					
¿La información recibida es válida o confiable?:		SI	NO	Procede:	SI NO
Resultado de la evaluación:					
Personal que evaluó:				Fecha:	
Impacto que produjo :					
Acciones correctivas					
Número:	1	Tipo de acción:		Fecha plazo:	
Responsable de la implementación:					
Número:	2	Tipo de acción:		Fecha plazo:	

 LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO	Formato para atención de quejas	Identificación: F-029
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:


Responsable de la implementación:				
Cierre				
Fueron efectivas las acciones:	SI	NO	Enumera cuales:	
En caso negativo, acciones a tomar:				
Cumplimiento:	SI	NO	Fecha de cumplimiento:	
Responsable desarrollo y aplicación:				Firma:
Responsable de aprobación:				Firma:

	Formato para trabajo no conforme	Identificación: F-030
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		


ANEXO 30

Formato para trabajo no conforme


Información General					
Consecutivo No. :		Fecha de registro:			
Descripción del trabajo no conforme					
Personal que identifica el trabajo no conforme/área					
Referencia:					
Descripción del trabajo no conforme:					
Evaluación del trabajo no conforme					
¿La información recibida es válida o confiable?:		SI	NO	Procede:	SI NO
Resultado de la evaluación:					
Personal que evaluó:				Fecha:	
Impacto que produjo :					
Acciones correctivas					
Número:	1	Tipo de acción:		Fecha plazo:	
Responsable de la implementación:					
Número:	2	Tipo de acción:		Fecha plazo:	
Responsable de la implementación:					

	Formato para trabajo no conforme	Identificación: F-030
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

Cierre				
Fueron efectivas las acciones:	SI	NO	Enumera cuales:	
En caso negativo, acciones a tomar:				
Cumplimiento:	SI	NO	Fecha de cumplimiento:	
Responsable desarrollo y aplicación:				Firma:
Responsable de aprobación:				Firma:

	Formato para validar sistemas de gestión de información	Identificación: F-031
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

Nombre y firma:	
-----------------	--

	Formato para validar sistemas de gestión de información	Identificación: F-032
		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		

ANEXO 32

Formato para validar sistemas de gestión de información

Formato para políticas y objetivos F-032

POLÍTICAS

Política de Calidad del Laboratorio POL-001


El coordinador de laboratorio y todo el personal del estamos comprometidos con la buena práctica profesional, la calidad, confiabilidad, confidencialidad, competencia, imparcialidad y coherencia de operación en la prestación de servicios de ensayos de tracción adecuados a las necesidades metrológicas de nuestros clientes y en base a métodos establecidos por normas nacionales y/o internacionales.

Para lo anterior, nos comprometemos a mantener y mejorar continuamente la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad, cuyo propósito es asegurar la calidad de los servicios ofrecidos y garantizar la competencia del Laboratorio y la generación de resultados técnicamente válidos; respaldados por nuestro firme compromiso de cumplir con los requisitos establecidos por la norma **ISO/IEC 17025:2017**.

Así mismo, es obligación y compromiso de todo el personal el conocer, entender, implementar y mejorar las políticas y procedimientos del Sistema de Gestión de la Calidad, en sus respectivas áreas de trabajo y ámbito de competencia.

Atentamente

Ing. Patricio Quitiaquez
Coordinador de Laboratorio.

	Formato para validar sistemas de gestión de información	Identificación: F-032
LABORATORIO DE ENSAYO DE TRACCIÓN UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE QUITO		Revisión: 0
		Inicio de vigencia:

OBJETIVOS	
<p style="text-align: center;">Objetivos de calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Competencia:</i> Disminuir el número de trabajos no conformes presentados en el Laboratorio a menos de 5 %, en una muestra estadística de 50 servicios realizados. ❖ <i>Imparcialidad:</i> Disminuir a máximo 5 % las quejas procedentes, causadas directa o indirectamente por la pérdida de imparcialidad en la atención de los servicios prestados, en una muestra estadística de 50 servicios realizados. ❖ <i>Coherencia:</i> Incrementar la calificación de evaluación de los servicios realizados (retroalimentación del cliente) para que sea de al menos 80 % de satisfacción del cliente, en una muestra estadística de 50 servicios realizados. 	

ANEXO 33

Certificado de calibración



LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGÍA - LNM CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Fuerza

Número de Certificado: LNM-F-201900107D

Adhesivo N°: 07254

Fecha de Calibración: 2019-12-19

Equipo/Instrumento de Medida: Máquina Universal de Ensayos

Dispositivo de lectura: DIGITAL

Marca: TEST RESOURCES

Modelo o Tipo: 315 frame

Serie: 1608018-01F/Celda 1220FEY-50K-B/ # 580115

Intervalo de Medición: DESDE 1 500 N HASTA 15 000 N

TRACCIÓN

Código de Identificación: 80042000615710

Propietario: U.P.S. - LAB. DE RESISTENCIA DE MATERIALES

Dirección: AV. MORAN VALVERDE Y RUMICHACA NAN. D.M. QUITO - PICHINCHA

Observaciones: *****

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, realizó en el laboratorio de la empresa, la calibración del instrumento arriba descrito, utilizando Patrones de Referencia trazables a la unidad de Fuerza del Sistema Internacional de Unidades (SI) al Patrón Nacional, pertenecientes al Laboratorio Nacional de Metrología.

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la norma internacional ISO/IEC 17025:2017.

Los resultados, incertidumbres y condiciones en que se realizó la calibración del equipo/instrumento de medida arriba descrito, se exponen en las páginas siguientes y son parte del presente documento.

El LNM no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado.

Es responsabilidad del cliente establecer la nueva fecha de calibración del equipo/instrumento de medida. El tiempo de validez de los resultados contenidos en este Certificado, depende tanto de las características del equipo/instrumento de medida como de las prácticas de manejo y uso.

El usuario está obligado a tener el equipo/instrumento de medida recalibrado en los intervalos analizados para su control apropiado.

El presente certificado de calibración, certifica los valores obtenidos expresados como los resultados de las calibraciones y no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo/instrumento de medida.

Este documento no significa certificación de calidad y no debe ser utilizado con fines publicitarios. Prohibida su reproducción parcial. La reproducción total deberá hacerse con la autorización escrita de la Dirección Ejecutiva, al igual que la emisión de copias certificadas.

Fecha de emisión: 2019-12-26

Ing. Sebastián Vicente

Responsable de División de Presión y Fuerza

Propietario: U.P.S. - LAB. DE RESISTENCIA DE MATERIALES

Número de Certificado: LNM-F-201900107D

Equipo/Instrumento de Medida: Máquina Universal de Ensayos

Fecha de Calibración: 2019-12-19

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre de medida obtenida equivale al doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo de confianza de aproximadamente el 95 % asumiendo una distribución normal, y se la estimó de acuerdo a la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones (GUM) publicada por la ISO.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO: Procedimiento LNM PC 39 "Procedimiento de calibración de máquinas de ensayos uniaxiales", basado en la Norma Internacional ISO 7500-1

INTERVALO DE CALIBRACIÓN: DESDE 1 500 N HASTA 15 000 N **TRACCIÓN**
Rango: 15000 N División de Escala: 10 N

CONDICIONES AMBIENTALES:

T _a (°C)	T _f (°C)
21,3	21,2

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Celda de Carga

Marca: HBM Serie: 122530033 Certificado: 25010 DKD-K-00101

Amplificador MGCplus; ML38B

Marca: HBM Serie: 801128372 Certificado: 24944 DKD-K-00101

TABLA DE CALIBRACIÓN EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO

Fuerza Indicada N	Fuerza Verdadera Aplicada					Error N	U k=2 N	U k=2 %
	1ª serie N	2ª serie N	3ª serie N	4ª serie N	Promedio N			
0	0	0	0	*****	0	0	*****	*****
1500	1502	1578	1610	*****	1563	-63	64	4,10
3000	2992	2985	3091	*****	3022	-22	69	2,28
4500	4438	4545	4537	*****	4507	-7	69	1,54
6000	5985	6044	6140	*****	6056	-56	90	1,49
7500	7445	7601	7764	*****	7603	-103	184	2,42
9000	9013	8999	9090	*****	9034	-34	58	0,64
10500	10434	10580	10628	*****	10547	-47	116	1,10
12000	11992	12006	12138	*****	12046	-46	93	0,77
13500	13532	13506	13576	*****	13538	-38	42	0,31
15000	14946	15037	15124	*****	15036	-36	103	0,69

TABLA DE PARÁMETROS RELATIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 7500-1

Fuerza Indicada N	Exactitud q (%)	Repetibi. b (%)	Reversibili. v (%)	Cero f0 (%)	Resolución relativa a (%)	Clase de exactitud
1500	4,04	6,88	*****	0,00	0,64	NC
3000	0,74	3,52	*****	0,00	0,33	NC
4500	0,15	2,38	*****	0,00	0,22	3
6000	0,93	2,55	*****	0,00	0,17	3
7500	1,36	4,19	*****	0,00	0,13	NC
9000	0,37	1,02	*****	0,00	0,11	2
10500	0,45	1,83	*****	0,00	0,09	2
12000	0,38	1,21	*****	0,00	0,08	2
13500	0,28	0,52	*****	0,00	0,07	1
15000	0,24	1,19	*****	0,00	0,07	2

Calibrado por:


Sr. Wilson Angulo Cruz

Técnico de Laboratorio

Revisado por:


Ing. Sebastián Vicente

Responsable de División